

Network RTK-GPS/GLONASS에 의한 지적측량 활용성 평가 Availability Analysis of Network RTK-GPS/GLONASS

이종민¹⁾ · 이인수²⁾ · 차득기³⁾

Lee, Jong Min · Lee, In Su · Tcha, Dek Kie

¹⁾ 대한지적공사 지적연구원 연구원(E-mail:ljm0073@kcsc.co.kr)

²⁾ 대한지적공사 지적연구원 수석연구원(E-mail:@kcsc.co.kr)

³⁾ 대한지적공사 지적연구원 책임연구원(E-mail:tcha@kcsc.co.kr)

Abstract

In cadastral field GPS mainly applies to fundamental survey, while there are numerous research about cadastral detail survey using GPS application in order to increase surveying efficiency as survey technology improve. The purpose of this experiment is to analyze the accuracy of position and estimate the efficiency of GPS/GLONASS combination surveying with control points. As the result of this experiment, Network RTK-GPS/GLONASS combination survey is superior to Newtork RTK-GPS with respect to position accuracy and work efficiency

1. 서론

RTK-GPS 측량은 측지, 항법, 건설 등의 분야에서 그 정확도와 효율성을 입증 받고 있어 다양한 분야에 사용 되어질 전망이다. 지적분야에서 GPS를 이용한 측량은 주로 기초측량에 적용되고 있으나 측량기술의 발달로 지적세부측량에서도 GPS를 이용해 업무의 효율성을 높이기 위한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 하지만 위성신호수신 장애가 있는 지역에서의 정확도 저하와 실무 적용을 위한 세부지침미비 등의 문제로 실용화가 되지 못하고 있다(이우화 2009). 이번 실험에서는 상공시계가 다소 불리한 지역을 선정하여 Network RTK-GPS 측량과 GLONASS를 결합하여 관측한 결과를 비교하여 정확도와 작업 효율성을 분석하고자 한다.

2. Network RTK-GPS/GLONASS

높은 빌딩이 많은 도시지역에서는 GPS를 이용한 위치결정에 많은 제약이 있으며 다중 경로 오차나 신호차단 등으로 정확도 또한 떨어지는 문제점이 있다. GPS와 GLONASS의 결합은 위성 신호수신에 장애가 있는 지역에서도 가시위성수의 확보가 용이하여 GPS 위성만으로 위치결정이 어려운 지역에서도 정확도와 작업 효율이 향상되었음을 확인 하였다(강준목, 2001).

일반적인 RTK-GPS 측량은 이동국이 해당 기준국으로부터 수신한 위치보정신호와 이동국이 관측한 위치정보를 결합하여 1~3cm 정도의 정확도를 실시간으로 관측하는 방법이다. 이러한 측량 방식은 1-2km의 비교적 짧은 기선거리에서는 1cm 이내의 높은 위치정확도를

얻을 수 있지만 기준국과의 거리가 멀어질수록 전리층과 대류권, 위성케도력 등의 상관성이 적어져 정확도가 감소하게 된다(Wanninger, 2006). Network RTK-GPS는 이러한 단점을 보완하기 위하여 GPS 상시 관측소들을 네트워크로 연결하고 삼각망 내부에 오차를 보정한 가상기준점을 생성하여 가상기준점의 데이터와 보정신호를 이동국에 전송하는 방식이다. Network RTK-GPS 시스템은 1대의 수신기와 인터넷 통신이 가능한 휴대폰으로 기준국과 이동국의 거리에 관계없이 수cm의 높은 정확도로 측량을 수행할 수 있다.

3. 실험측량 및 결과 분석

3.1 실험지역 및 관측

이번 실험에서는 GPS/GLONASS의 결합과 GPS만으로 관측한 결과를 비교하기 위하여 다양한 실험 환경이 있는 여의도 공원으로 선정했으며[그림 1] 관측점은 건물과 나무 등에 의해 수신장애가 있는 지역과 상태가 양호한 곳을 각각 13점씩 선정하였다[그림 2]. 사용된 장비는 Leica사의 ATX1230 +GNSS 안테나/수신기 일체형 모델과 RX1250XC 컨트롤러 그리고 휴대폰을 이용하였다. 관측은 5~10 epoch로 각각 3회씩 관측하여 평균값을 사용하였으며, 측량성과에 대한 정확도 분석을 위해서 여의도 공원내 도근보조점을 설치하였다. 정확도 분석은 도근보조점 11점, 도근보조점에서 관측한 측점 10점으로 고정해를 얻지 못해 위치오차가 0.5m 이상 발생한 5점은 데이터 분석시 제외 하였다. 그리고 관측시 위성의 수는 GPS 6~8개, GLONASS 5~6 정도로 양호 하였다.



[그림 1] 실험측량지역



[그림 2] GPS 측량 모습

3.2 관측값 비교 및 분석

총21점에 대하여 도근좌표와 도근보조점에서 관측한 측점에 대하여 Network RTK-GPS와 Network RTK-GPS/GLONASS의 평면직각중형선 좌표를 비교한 결과 [표 1]과 같이 GPS 위성만을 사용한 경우와 GLONASS 위성을 결합하여 관측한 경우 모두 위치오차 평균은 $\pm 0.14\text{m}$ 으로 산출되었다. GLONASS 위성신호를 결합하여 관측한 경우 GPS만을 관측한 경우보다 고정해 유도시간이 짧아져 상대적으로 높은 작업 효율을 보였다. 상공 시야가 확보되지 않은 5점에 대해서는 GPS 단독 관측, GPS/GLONASS 결합 관측 모두 고정해를 얻지 못해 2-3m의 과대오차를 보였다.

[표 1] GPS 위성만을 사용한 경우와 GLONASS 위성을 결합 관측한 경우의 위치오차

No.	지적도근점성과(1)		GPS 단독성과(2)		GPS/GLONASS 결합성과(3)		위치오차 (1)-(2)	위치오차 (1)-(3)
	X(N)	Y(E)	X(N)	Y(E)	X(N)	Y(E)		
1	447656.37	193296.15	447656.36	193296.14	447656.36	193296.16	0.01	0.01
2	447733.49	193267.12	447733.46	193267.09	447733.45	193267.08	0.05	0.05
3	447774.56	193505.27	447774.32	193505.29	447774.33	193505.36	0.24	0.23
4	447386.85	193236.38	447386.91	193236.34	447386.93	193236.35	0.07	0.09
5	447372.38	193155.82	447372.41	193155.79	447372.41	193155.78	0.04	0.04
6	447412.99	193132.70	447413.03	193132.68	447413.03	193132.67	0.05	0.04
7	447481.12	193166.28	447481.14	193166.30	447481.13	193166.29	0.03	0.02
8	447567.11	193244.60	447567.23	193244.50	447567.25	193244.53	0.16	0.17
9	447402.21	193262.41	447402.35	193262.54	447402.46	193262.68	0.19	0.28
10	447482.49	193189.94	447482.52	193189.95	447482.53	193189.97	0.03	0.04
11	447561.93	193245.46	447561.99	193245.48	447561.99	193245.48	0.07	0.07
12	447566.20	193305.54	447566.22	193305.57	447566.20	193305.57	0.03	0.03
13	447532.95	193308.61	447533.34	193308.73	447533.35	193308.70	0.41	0.42
14	447523.56	193300.77	447523.49	193300.82	447523.52	193300.71	0.09	0.07
15	447631.71	193346.22	447631.68	193346.21	447631.68	193346.24	0.04	0.04
16	447769.17	193223.84	447769.15	193223.82	447769.19	193223.83	0.02	0.03
17	447471.58	193206.88	447471.08	193207.58	447471.17	193207.31	0.86	0.81
18	447552.19	193310.61	447552.16	193310.59	447552.21	193310.56	0.04	0.03
19	447758.69	193247.51	447758.68	193247.48	447758.70	193247.47	0.03	0.03
20	447880.40	193350.50	447880.42	193350.52	447880.39	193350.55	0.03	0.02
21	447829.65	193392.65	447829.20	193392.80	447829.23	193392.53	0.47	0.44

4. 결론

이번 실험에서는 위성신호장애가 있는 지역을 GPS 단독으로 관측한 Network-RTK 측량과 GLONASS를 결합하여 관측한 Network-RTK 측량의 결과를 비교하였다. 상공장애로 위성신호를 수신하지 못하는 점의 개수는 5개로 단독 GPS와 GPS/GLONASS 결합 관측 모두 위치를 계산하지 못하였지만 GPS/GLONASS 결합 관측이 상대적으로 적은 오차를 나타냈으며 과대오차 제거 후 Network RTK의 정확도는 $\pm 0.14\text{cm}$ 로 지적측량에 적용이 가능하다고 판단하였다. 이번 실험 결과에 의하면 정확도면에서 GPS단독 관측과 GPS/GLONASS 결합 관측의 경우 거의 차이가 없으나 과대오차 추출과 초기화 시간의 단축으로 GPS/GLONASS 결합 관측이 더 높은 작업 효율성 나타냈다.

참고문헌

- 강준묵(2001) DGPS/GLONASS에 의한 3차원 위치결정, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제 19권 제 4호, pp. 317~325
- 김인섭(2008), 건설현장에서의 VRS-RTK측량 적용성 검토, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제 26권, 제 6호, pp. 625~631.
- 김혜인(2008), 국토지리정보원 VRS RTK 기준망 내부 측점 측량 정확도 평가, 한국측량학회지, 한국측량학회, 제 26권, 제 2호, pp. 139~147.
- 박운용(2003), RTK-GPS와 RTK-GPS/GLONASS에 의한 도근점 측위 정확도 분석, 한국지형공간정보학회 논문집, 한국지형공간정보학회, 제 11권, 제 1호, pp. 61~69.
- 이우화(2009), 지적세부측량에 있어서 RTK-GPS의 실용화 방안, 한국지형공간정보학회지, 한국지형공간정보학회, 제 17권, 제 1호, pp. 89-95
- 장상규(2009), VRS GPS을 이용한 필계점의 정확도 평가, 한국지형공간정보학회지, 한국지형공간정보학회, 제 17권, 제 1호, pp. 37~42