

GPS데이터의 해석조건에 따른 처리결과의 분석

Analysis of GPS data according to data processing conditions

김철영¹⁾ · 도상경²⁾ · 이석배³⁾

Kim, Cheol Young · Do, Sang Gyeong · Lee, Suk Bae

¹⁾ 정회원 · 진주산업대학교 대학원 토목공학과 석사과정(E-mail: fired@@daum.net)

²⁾ 진주산업대학교 대학원 토목공학과 석사과정(E-mail: 84love110@hanmail.net)

³⁾ 정회원 · 진주산업대학교 토목공학과 부교수(E-mail: sblee@jinju.ac.kr)

Abstract

The accuracy of GPS surveying is affected by orbit ephemeris, atmospheric and ionospheric effects and also various analysis conditions. In this study, we intended to analyse the difference of the GPS data which are processed by another user under same or other conditions as like GPS data processing software and orbit ephemeris and career of user.

Keywords : GPS survey, Ephemeris, User, TGO

요 지

GPS 측량의 정확도는 다양한 해석조건에 따라 그 영향을 받는다. 본 연구에서는 위성궤도정보의 정확도와 GPS데이터를 해석하는 사용자의 차이에 따른 결과값의 차이를 알아보고자 하였다. 그 결과 모든 해석조건에서 결과값이 차이를 나타내었지만 특히 사용자에 의한 차이가 가장 큰 것으로 나타났다.

핵심어 : GPS측량, 위성궤도정보, 사용자, TGO

1. 서론

GPS 측량의 정확도는 위성궤도정보의 정확도, 전리층과 대류권의 영향, 안테나의 위상특성, 수신기 내부오차와 방해파 등의 영향을 받을 뿐만 아니라 GPS 데이터를 처리하는 소프트웨어와 그리고 데이터를 처리하는 기술자의 숙련도 등에 따라서도 영향을 받게 된다.

본 연구에서는 이러한 다양한 해석조건에 따른 GPS처리결과의 차이를 알아보고자 경상북도 대구~영주 지역에 연구대상지역을 선정하고 37점의 수준점에 대하여 GPS관측을 실시하였으며 74개의 기선을 해석하고 망조정을 실시하여 좌표성과를 도출하였다. 따라서 최종 좌표성과나 기선해석 결과를 데이터 처리 기술자의 숙련도에 따라서, 또 위성궤도력에 따라서, 또 사용자에 따라서 어떠한 차이를 나타내는지 비교분석하였다.

2. GPS 관측 및 해석

2.1 GPS 관측

연구를 위하여 경상북도 대구~영주 일원에 37점의 기준점을 대상으로 연구대상지역을 설정하고 GPS 관측을 실시하였다. GPS 관측은 2008년 12월 18일에 실시되었으며 점당 최소 관측시간은 1시간이며 수신기의 설정은 기본설정에 수신간격 5초, 임계각각 15도로 설정하였다. 관측에 사용한 수신기의 제원은 다음 표 1과 같다.

표. 1 관측에 사용된 GPS 수신기 제원

제조사	수신기	수량	주파수	안테나 종류	수신시간
Trimble	R7	2	2주파 수신기	Zephyr/ Zephyr Geodetic	1시간
Trimble	5700	3	2주파 수신기	Zephyr Geodetic	1시간
Topcon	GB500	6	2주파 수신기	TPSPG_A1	1시간

2.2 GPS 관측data 해석

기선해석은 Trimble사의 TGO(Trimble Geomatics Office)를 이용하였으며 제조사가 다른 수신기의 데이터는 RINEX로 변환하여 사용하였다. 기선해석과 망조정을 위하여 김천, 군위, 대구 3곳의 상시관측소 자료를 사용하였으며, 기선해석시 기선의 연결은 가장 가깝게 위치한 상시관측소 2곳과 직접 연결하여 기선해석을 실시하였다. 다음 그림 2는 전체적인 관측 망도를 나타내고 있다.

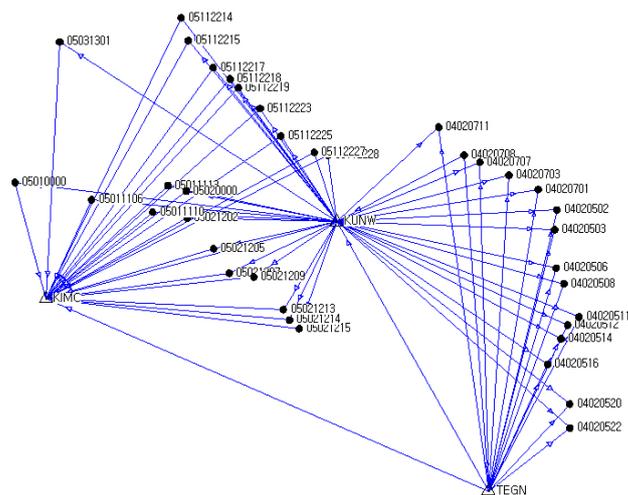


그림 1. 37점의 GPS 관측망도

3. 해석조건에 따른 처리결과의 분석

3.1 GPS 해석조건

GPS 측량의 정확도에 영향을 미치는 요소에는 위성궤도정보의 정확도, 전리층과 대류권의 영향, 안테나의 위상특성, 수신기 내부오차와 방해파, 기선해석 소프트웨어, 그리고 그 기선해석 소프트웨어를 이용하는 사용자등 여러 가지가 있다.

본 연구에서는 이 중 위성궤도정보와 기선해석 소프트웨어 사용자의 차이에 의한 좌표차의 교차분석을 실시하였다. 위성궤도정보는 GPS를 이용할 때, 가장 중요한 기본 데이터이다. 위성궤도정보에는 위성으로부터 전송되는 항법메시지에 포함된 궤도정보인 방송궤도력이 있고, 전세계 약 110개 관측소가 참여하고 있는 국제 GPS 관측망(IGS)에서 공급하는 정밀궤도력이 있다.(http://igs.cb.jpl.nasa.gov/components/prods_cb.html) 그리고 기선해석 소프트웨어 사용자의 차이에 의한 결과분석을 위해 다양한 사용자 군을 설정하여 GPS데이터 해석을 실시하였다.

3.2 방송력과 정밀력에 의한 좌표의 교차분석

GPS데이터 처리경력을 가진 초급기술자가 TGO를 사용하여 위성궤도력의 차이만 두고 나머지는 동일조건에서 각각 GPS데이터 해석을 실시하였다. 한번은 방송궤도력을 사용하였고, 다른 한번은 정밀궤도력을 사용하여 GPS 데이터를 처리하여 얻은 최종 좌표의 교차를 분석한 결과 표 2.와 같이 1mm 이하의 차이를 나타내는 것으로 분석되었다.

표 2. 방송력과 정밀력 좌표의 교차분석 결과

	X좌표 차 (단위 : m)	Y좌표 차 (단위 : m)	표고 차 (단위 : m)
Min	-0.002	-0.002	-0.007
Max	0.003	0.008	0.003
Mean	-0.00011	0.00024	-0.00059
Stdev.	0.00088	0.00175	0.00213

3.3 비슷한 경력의 사용자에 의한 좌표의 교차분석

사용자에 의한 차이를 알아보기 위해 비슷한 GPS데이터 처리경력을 가진 두 초급기술자가 TGO를 사용하여 동일조건에서 각각 GPS데이터 해석을 실시하였다. 위성궤도력은 똑같이 방송력을 이용하였으며 동일 조건에서 데이터 처리작업을 실시하였고, 최종적으로 얻은 좌표의 교차는 표 3.과 같다..

표 3. 비슷한 경력의 사용자에 의한 좌표의 교차분석 결과

	X좌표 차 (단위 : m)	Y좌표 차 (단위 : m)	표고 차 (단위 : m)
Min	-0.024	-0.005	-0.052
Max	0.065	0.038	0.046
Mean	0.00049	0.00273	0.00073
Stdev.	0.01269	0.00807	0.01456

3.4 상이한 경력의 사용자에게 의한 기선해석 결과의 교차분석

GPS 데이터처리 기술자의 경력에 따라 GPS 해석결과가 차이가 나는가를 알아보기 위하여 상이한 경력의 두 기술자가 동일한 조건에서 각각 데이터 처리를 실시하였다. 따라서 학사학위를 소지한 초급기술자와 박사학위를 소지한 고급기술자가 각각 해석하여 총 31개의 동일기선의 결과를 기선해석의 정확도를 평가하는 세가지 지표, 즉 비율(ratio), 기준분산(reference variance), RMS의 교차를 분석하여 그 결과를 표 4.에 정리하였다. 해석 프로그램은 TGO를 사용하였으며 정밀케도력을 이용한 것을 제외한 나머지 조건들은 사용자에게 따라 다르게 설정하였다. 이는 프로그램 숙련도를 포함하는 사용자 개인의 해석능력을 알아보기 위함이다. 표 4.에서 보는 바와 같이 기술자의 숙련도는 다소 다른 결과를 나타내 어느정도 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

표 4. 상이한 경력의 GPS 데이터 처리기술자에 의한 기선해석 결과의 교차분석

	기선길이 차 (단위 : m)	비율 차	기준분산 차	RMS 차
Min	-0.030	-24.700	-0.125	-0.001
Max	0.017	2.000	6.300	0.015
Mean	-0.00145	-4.97097	1.03558	0.00384
Stdev.	0.00885	6.10520	1.70471	0.00529

4. 결론

본 연구에서는 다양한 해석조건에 따른 GPS데이터의 처리결과를 분석하였다. 이번 연구에서 해석된 좌표 및 GPS기선들은 모두 프로그램 상에서는 통과(pass)판정을 받았음에도 불구하고 통과판정을 받은 결과들 사이에서도 차이를 보여 해석하는 사용자의 능력에 따라 그 결과가 다소 달라지는 것을 확인할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 건설교통부 첨단도시기술개발사업 - 지능형국토정보기술혁신 사업과제의 연구비 지원(과제번호 07국토정보C02)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- 박필호, 박종욱, 조정호, 1996, "GPS 위성의 정밀케도력에 의한 기선결정의 정밀도 향상에 관한 연구", *한국측지학회지*, 한국측지학회, 제14권, 제2호, pp.199-207
- 유환희, 표명영, Yoichiro Fujii, 1997, "GPS 위성의 방송력과 정밀력을 이용한 장기선측정 정밀도 분석", *한국지형공간정보학회논문집*, 한국지형공간정보학회, 제5권, 제2호, pp.153-168
- 최윤수, 허민, 서용철, 2003, *신·GPS 측량의 기초*, 대한측량협회, ISBN 89-953256-1-5 93530, pp.277-279, pp.323-325
- GEOSYSTEMS INC., 2002, Trimble Geomatics Office 기선처리 설명서, pp.102-106
- International GNSS Service, 2008, USA, http://igs.cb.jpl.nasa.gov/components/prods_cb.html