고해상도 위성영상을 이용한 지형공간정보 생성

Product of Geo-Spatial Information using High-Resolution Satellite Imagery

이현직 · 유영걸 · 유지호* · 고영창

Lee Hyun Jik, Ru Ji Ho, Yu Young Geol, Lee Kyu Man

상지대학교 건설시스템공학과 교수, hjiklee@sangji.ac.kr

상지대학교 건설시스템공학과 겸임교수, cain25@nate.com

상지대학교 대학원 토목공학과 박사과정, sjce96@hanmail.net

상지대학교 경영·산업대학원 토목공학과 석사과정, shark@moct.go.kr

1. 서 론

최근 2차원 벡터기반의 지형공간정보에서 3차원 래스터기반의 지형공간정보로 변화하면서 고해상도 위성영상의 활용이 다양한 분야에서 이루어지고 있다.

KOMPSAT-2(KOrean MultiPurpose SATellite-2)위성은 공간해상도(GSD : Ground Sample Distance) 1m급 전정색 영상과 GSD 4m급의 다중분광 영상을 동시에 제공하는 세계 7번째 고해상도 위성으로 여러 분야에서의 다양한 활용이 기대되고 있다.

그러나 KOMPSAT-2영상은 다중분광 센서(MSC : Multi Spectral Camera)의 복잡성과 보안성에 의해 위성궤도 및 자세정보 등 영상 취득 시 기하학적 정보 및 영상이 제한적으로 제공되고 있어 KOMPSAT-2 영상을 이용한 다양한 연구가 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 KOMPSAT-2의 스테레오 영상을 이용하여 DEM 및 정사영상 제작실험을 수행하여 KOMPSAT- 2을 이용한 지형공간정보 생성 가능성을 타진하고자 하였다.

2. KOMPSAT-2 영상을 이용한 지형공간정보 생성

1) 대상지역 선정

대상지역은 전라남도 담양군 일원으로 논경지와 산지 및 농가 주택군으로 이루어진 대표적인 농촌지역으로 선정하였다.

KOMPSAT-2영상은 2007년 2월 23일과 26일에 취득된 스테레오 영상으로, 영상 면적은 좌측영상이 약 276.075㎢, 우측영상이 약 268.976 ㎢이며, 중복도는 약 84.2%이다.

참고자료로 생성된 지형공간정보의 정확도 분석을 위하여 2006년에 제작된 1:5,000 수치지도 총 99도엽을 획득하였다.

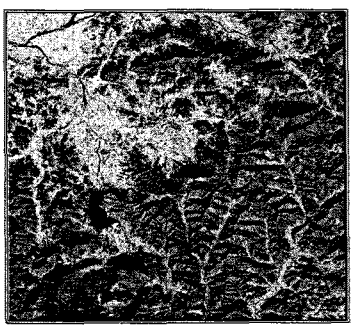

그림 1. KOMPSAT-2 1m급 전정색 영상

2) 표정해석

KOMPSAT-2 영상의 표정해석은 영상과 함께 제공되는 RPC(Rational Polynomial Coefficient)와 현장 측량을 통해 획득된 22점의 GCP를 사용하였으며, 상용 프로그램인 PCI Geomatica 10.1.3을 이용하였다. 실험은 Non GCP, 1점, 3점, 5점, 8점, 10점, 12점, 15점의 총 8개의 실험 Case를 나누어 GCP의 사용 유무 및 사용 개수에 따른 표정 정확도 및 검사점의 정확도를 비교하였다.

그림 2는 각 실험 Case별 표정 정확도을 분석한 결과로 GCP를 8점 사용하였을 때 GCP 관측오차가 가장 적게 나타났으

며, GCP를 10점을 사용했을 때 검사점의 수평위치오차 가장 적게 나타났다.

본 연구에서는 GCP 8점을 이용하여 표정해석을 수행하였으며, DEM 및 정사영상을 생성하였다.

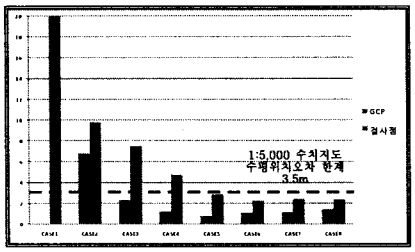

그림 2. 각 Case 별 표정 정확도 분석 결과

3) DEM 및 정사영상 제작

DEM은 정사영상이나 3차원모델링의 정확도를 좌우하는 주요 요인으로 표정해석 후 Epipolar image를 제작하여 정규격자 DEM(5mX5m) 생성하였고, 생성된 DEM을 이용하여 정사영상을 제작하였다.

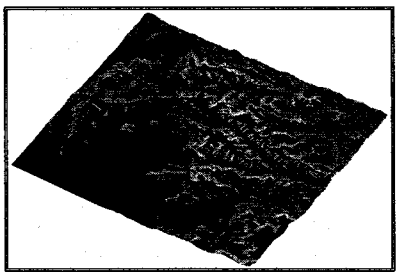

그림 3. KOMPSAT-2 영상을 이용한 DEM

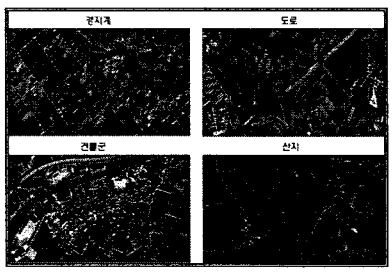

그림 4. KOMPSAT-2 영상을 이용한 정사영상 (대상지역일부)

1:5,000 수치지도를 기준으로 DEM 및 정사영상의 정확도를 분석 결과, DEM은 전반적으로 수치지도에 비해 표고가 높게 추출되었다. 평지부에서는 평균 1.8m, 구릉지에서는 평균 7.2m, 산지에서는 평균 11.9m의 표고오차를 나타냈다. ±5.0m이하의 오차 발생한 지역은 전체면적의 58.18%이며, ±5.0m이상 ±15.0m이하의 오차가 발생한 지역은 36.42%이며, ±15.0m 이상 발생한 지역은 5.4%로 나타났다. ±5.0m 이상의 오차가 발생한 지역의 대부분 구릉지 및 산지로 나무에 대한 나무높이(수고) 보정이 이루어지지 않아 오차가 크게 발생한 것으로 수고에 대한 보정을 수행할 경우 DEM의 정확도를 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

정사영상은 수평위치오차가 ±3.081m로 1:5,000 수치지도 수평위치오차 허용범위인 ±3.5m 준하는 것으로 나타났다.

3. 결론

KOMPSAT-2의 스테레오 영상을 이용하여 DEM 및 정사영상 제작실험을 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, KOMPSAT-2 영상의 RPC 조정을 위해서는 GCP를 8~10점을 사용하는 것이 가장 타당할 것으로 판단된다.

둘째, KOMPSAT-2 영상을 이용한 DEM 및 정상영상의 제작이 가능하였으며, DEM의 정확도를 확보하기 위해서는 수고에 대한 보정이 이루어져야 한다.

셋째, KOMPSAT-2 영상을 이용하여 1:5,000 이상의 중·소축척의 지형공간정보 생성이 가능할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 이현직, 2008, 다차원공간정보를 이용한 실감정사영상 제작 방안, 한국측량학회지, 제26권3호,pp241~253.
2. 유복목, 토니쉥크. 2003. 현대 디지털 사진측량학」 피이슨 에듀케이션 코리아.
3. Ho-Sang Sakong, Jung-Ho Im, 2002, Application Fields and Strategy of KOMPSAT-2 Imagery, Korean Journal of Remote Sensing,Vol.18,No.1,pp43~52
4. Hye-Jin KIM, Dae-Sung KIM, Jae-Bin LEE, Yong-Il KIM, A Study on the RPC Model Generation from the Physical Sensor Model, 2002, Korean Journal of Geomatics. Vol 2,No 2,pp139~143