

KOMPSAT-2 영상을 이용한 토지피복정보 자동 추출

Automatic Extraction of Land Cover information By Using KOMPSAT-2 Imagery

이현직¹⁾ · 유지호²⁾ · 유영걸³⁾

Lee, Hyun Jik · Ru, Ji Ho · Yu, Young Geol

¹⁾ 정회원 · 상지대학교 이공과대학 건설시스템공학과 교수(E-mail: hjiklee@sangji.ac.kr)

²⁾ 정회원 · 상지대학교 대학원 토목공학과 박사과정(E-mail: sjce96@hanmail.net)

³⁾ 정회원 · 상지대학교 이공과대학 건설시스템공학과 겸임교수(E-mail: cain25@nate.com)

Abstract

There is a need to convert the old low- or medium-resolution satellite image-based thematic mapping to the high-resolution satellite image-based mapping of GSD 1m grade or lower. There is also a need to generate middle- or large-scale thematic maps of 1:5,000 or lower.

In this study, the DEM and orthoimage is generated with the KOMPSAT-2 stereo image of Yuseong-gu, Daejeon Metropolitan City. By utilizing the orthoimage, automatic extraction experiments of land cover information are generated for buildings, roads and urban areas, raw land(agricultural land), mountains and forests, hydrosphere, grassland, and shadow. The experiment results show that it is possible to classify, in detail, for natural features such as the hydrosphere, mountains and forests, grassland, shadow, and raw land. While artificial features such as roads, buildings, and urban areas can be easily classified with automatic extraction, there are difficulties on detailed classifications along the boundaries.

Further research should be performed on the automation methods using the conventional thematic maps and all sorts of geo-spatial information and mapping techniques in order to classify thematic information in detail.

▶ Keywords : KOMPSAT-2, automatic extraction, Orthoimage, land cover information

1. 서론

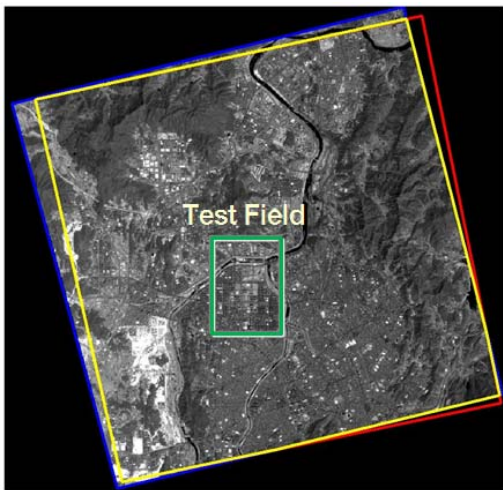
대부분의 주제도는 중·저해상도 위성영상을 이용하여 영상분류기법에 의하여 자동으로 제작되는 장점을 가지고 있으나, 화소격자 간격이 30m로 약 1:25,000 이하의 소축척 주제도로 제작되기 때문에 위성영상의 기하학적 정확도의 확보가 어려워 주제도의 위치정확도 및 표현되는 주제 정보의 정밀도가 낮다. 또한 대부분의 지형공간정보는 1:5,000 이상의 대축척 정보를 활용함에 따라 자료의 축척차이로 자료 불일치 및 정확도 저하로 많은 활용과 지형공간분석에 문제점이 발생하는 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 개선하기 위하여 2002년부터 환경부에서는 토지피복도에 대해서만 SPOT-5, IKONOS 영상 등 GSD 5m급 이상의 중·고해상도 위성영상을 이용한 1:5,000 축척 이하의 중분류를 제작하고 있으나, 1:5,000 지형도를 기준으로 영상분류기법과 수동 스크린 디지털타이징(Screen Digitizing)방식으로 제작되어 작업 공정이 복잡하고, 수작업으로 작업이 이루어져 제작에 많은 비용과 시간이 소요

된다.

이에 본 연구에서는 서브-미터급 고해상도 위성영상(GSD 1m급 이하)을 이용하여 1:5,000 축척이상의 중·대축척의 정밀 주제도 제작을 위한 자동화 기술 및 체계를 구축하고자 한다.

2. 대상지역 선정 및 자료특성

대상지역은 대전광역시 유성구 일원으로 대표적인 도심지역이다. 대상지역 중 하천, 건물, 공원 등이 있는 지역을 토지피복 정보 추출 Test field로 선정하였다. KOMPSAT-2 영상은 대상지역의 1m급 전정색, 4m급 다중분광 스테레오 영상과 헤더정보 및 RCP 자료를 확보하여 실험에 이용하였다. [그림 1]은 대상지역의 KOMPSAT-2 영상을 나타낸 것이며, [표 1]은 KOMPSAT-2 영상의 제원을 나타낸 것이다.



[그림 1] 대상지역 KOMPSAT-2 영상

[표 1] KOMPSAT-2 영상 제원

구분	내용
지역	• 전라남도 담양군 일원
취득일자	• 좌측 : 2008. 5. 6 취득 • 우측 : 2009. 4. 12 취득
영상종류	• GSD 1m : PAN • GSD 4m : R, G, B, NIR
영상등급	• 1R(방사적 보정)
스테레오	• 스테레오 영상
영상면적	• 좌영상 : 약 263.050km ² • 우영상 : 약 253.923 km ²
중복도	• 좌 : 94.2%, • 우 : 약 93.8% • 평균 : 94.0%

KOMPSAT-2영상은 2008년 5월 6일과 2009년 4월 12일에 취득된 스테레오 영상으로, 영상 면적은 좌측영상이 약 263.050km², 우측영상이 약 253.923 km²이며, 중복도는 약 94%이다. 참고자료로 생성된 지형공간정보의 정확도 분석을 위하여 2006년에 제작된 1:1,000 수치지도 총 52도엽을 획득하였다.

3. 표정해석 및 정사영상 제작

3.1 표정해석

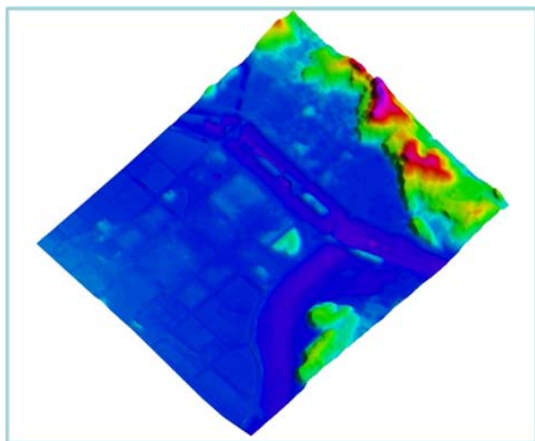
KOMPSAT-2 영상의 표정해석은 영상과 함께 제공되는 RPC(Rational Polynomial Coefficient)와 test field 내 9점을 선정하여 1:1,000 수치지도를 통해 좌표를 획득하였다.

표정해석 모듈은 상용 프로그램인 PCI Geomatica 10.2를 이용하였으며, 표정해석 결과 dX는 ±1.49m, dY는 ±1.09m, dL은 ±1.85m로 1:5,000 수치지도의 절대표정 정확도인 ±2m 보다 양호한 결과를 나타냈다.

3.2 DEM 및 정사영상 제작

DEM은 표정해석 후 Epipolar image를 제작하여 정규격자 DEM(5mX5m) 생성하였다. DEM 생성 보간법은 공일차내삽법을 이용하였다.

제작된 DEM을 LiDAR 데이터와 비교한 결과 0~±5m 오차 지역이 81.58%로 나타났다. 정사영상은 본 연구에서 생성된 DEM을 이용하여 정밀수치편위수정을 수행하였다. 영상재배열 보간법은 공일차내삽법을 이용하였으며, 영상재배열은 4pixel 단위로 수행하였다.



[그림 2] 대상지역의 DEM



[그림 3] 대상지역의 사영상
(대상지역일부)

4. 토지피복 정보 자동 추출

KOMPSAT-2 영상을 이용한 토지피복정보 자동추출은 정사영상을 이용하여 건물, 도로 및 시가화지역, 나대지(농경지), 산림, 수계, 초지, 그림자에 대하여 추출 실험을 수행하였다. 토지피복정보 추출 방법은 객체지향분류법을 이용하였다.

수계는 근적외 밴드 화소값, 밝기값, 표준편차 등을 기준으로 추출을 수행하였다. 그러나 일부 그림자 지역이 포함되어 추출이 이루어졌다.

산림은 NDVI, Green과 Red 밴드와의 상대적 비율, 밝기값을 기준으로 추출을 수행하였다. 1차 분류된 객체에는 산림과 초지, 그림자가 혼합되어 있어 1차로 분류된 객체로부터 밝기값, Green과 Red 밴드와의 상대적 비율, 평균값을 기준으로 초지를 추출하였다.

나대지는 영상 분할을 통해 생성된 각 객체별 Maximum Difference, 밝기값, 평균값을 기준으로 추출하였다. 학교운동장, 강둔치 등에 대한 추출이 가능하였다.

그림자는 수계 및 산림에서 오분류된 객체로부터 면적, 밝기값, 표준편차를 기준으로 추출하였다.

도로 및 시가화 지역은 밀도, 길이/폭의 비율을 기준으로 추출하였으나 건물, 도로, 인도 등 인공 지형지물에 대한 자동 추출로는 명확한 분류가 어려웠다. 따라서 인공 지형지물의 세분류를 위해서는 맵핑 기법이 요구된다.

건물은 시가화 지역으로부터 면적, 밝기값, 분광별 비율을 기준으로 추출을 수행하며, 고층건물은 추출이 양호하나, 저층건물군에 대한 추출이 다소 불량하게 추출이 이루어졌다. 따라서 수치지도나 LiDAR DSM(건물의 높이값 활용) 등 참고자료를 이용한 방안이 요구된다. [그림 4]는 본 연구를 통해 자동 추출된 토지피복 정보를 나타낸 것이다.



[그림 4] KOMPSAT-2 영상을 이용한 토지피복 정보

5. 결론

KOMPSAT-2영상을 토지피복 정보의 자동 추출 실험을 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 자동 분류 7개 항목에 대하여 객체지향분류를 수행한 결과 자연 지형지물인 수계, 산림, 초지, 그림자, 나대지는 세부적인 분류가 가능하였다.

둘째, 도로나 건물 및 시가화 지역 등 인공 지형지물에 대한 자동 추출로 분류가 가능하지만, 경계부에 대한 세부적인 분류가 어려웠다.

셋째, 주제정보의 세부분류를 위해서는 기존 주제도 및 각종 지형공간정보와 맵핑기법을 이용한 자동화 기법에 대한 추가 연구가 요구된다.

참고문헌

- 이정빈, 허준, 어양담(2007), “객체기반영상분류에서 최적가중치 선정과 정확도 분석 연구”, Korean Journal of Remote Sensing, Vol.23, No.6, 2007, pp. 521~528.
- 이현직, 유지호, 고영창(2009), 지형공간정보 생성을 위한 KOMPSAT-2 영상의 활용성 분석, 한국지형공간정보학회지, 제17권 제1호, pp. 21-35.
- Lee Hyu-jik, Ru Ji-ho, Yu Young-Geol(2009), AUTOMATIC EXTRACTION PLAN OF LAND COVER BY USING KOMPSAT-2 IMAGERY, pp. 289-292.
- Ruvimbo Gamanya, Philippe De Maeyer, and Morgan De Dapper(2007), An automated satellite image classification design using object-oriented segmentation Algorithms: A move towards standardization, Expert System with Applications, 32, pp. 616-624.