

위성영상에서 산악지역의 그림자 추출

Cast Shadow Extraction of Mountainous Terrain in Satellite Imagery

손홍규¹⁾ · 윤공현²⁾ · 송영선³⁾

Sohn, Hong Gyoo · Yun, Kong Hyun · Song, Yeong Sun

¹⁾ 연세대학교 사회환경시스템공학부 교수(E-mail:sohn1@yonsei.ac.kr)

²⁾ 연세대학교 사회환경시스템공학부 박사과정(E-mail:ykh1207@yonsei.ac.kr)

³⁾ 연세대학교 사회환경시스템공학부 박사과정(E-mail:point196@yonsei.ac.kr)

Abstract

In mountainous area with high relief, topography may cause cast shadows due to the blocking of direct solar radiation. Remote sensing images of these landscapes display reduced values of reflectance for shadowed areas compared to non-shadowed areas with similar surface cover characteristics. A variety of approaches are possible, though a common step in various active approaches is first to delineate the shadows using automated algorithm and digital surface model(or digital elevation model). This articles demonstrates a common confusion caused by cast shadows

1. 서 론

위성영상에서 발생하는 그림자는 원래의 영상정보를 훼손함으로써 정확한 지형정보의 취득을 어렵게 하는 경향이 있다. (Shu and Freeman, 1990; Guo and Moor, 1993) 그림자는 건물이 밀집된 도시지역에서 뿐만 아니라 지형의 기복이 심한 산악지역에서도 발생하므로 위성영상을 이용하여 토지피복분류를 할 경우 상당한 오분류를 일으킨다. (Wilson, 1997). 즉, 동일한 피복이라고 여겨지는 지형에서 그림자의 발생으로 인하여 동일하거나 비슷한 반사분광특성을 나타내지 않고 서로 다른 특성을 나타냄으로서 토지피복분류시 다른 특성을 지닌 영역으로 분류되기도 한다.

본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 중간 처리단계로서 위성영상의 산악지역에서 발생하는 그림자의 영역을 추출하고자 한다. 위성영상의 산악지역에서 발생하는 그림자는 육안으로 판별 할 경우에도 정확한 추출이 쉽지는 않다. 산악지역의 기복의 변위가 상당히 심하며 일정한 경향을 보이지 않고 랜덤한 지형이기도 하며, 위성의 촬영고도가 높기 때문에 특정지물에 의해 발생하는 그림자 일지라도 그림자의 강도가 다르기 때문에 명확하게 그 경계를 추출하기 어렵다. 본 연구에서는 DEM 자료와 이용 촬영 당시의 위성의 고도각 및 방위각을 이용하여 그림자 지역을 시뮬레이션 하고 원영상과 육안으로 판별을 하였다.

2. 자료처리과정

2.1 사용자료

연구에 사용된 위성영상 자료는 Landsat TM 센서로서 관측 수집된 것으로서 1997년 12월 25일 날 취득된 것으로서 구름이 거의 없는 양질의 자료이다. TM 자료는 공간해상력이 30m이며(밴드6은 120m) 총 7개 밴드로 구성되어 있고 각각의 밴드는 주제별 분석에 적합하도록 세분화되어 있다. 또한 그림자

모델링에 필요한 DEM자료는 SPOT 스테레오영상으로부터 생성된 자료이며 서울 및 경기 일부 지역을 포함하고 있다. 아래 그림 1은 서울 및 경기 일부 지역을 포함하고 있는 Landsat영상이다. 겨울에 촬영한 영상이므로 산악지역이 적갈색으로 주로 나타나 있으며 산정상을 경계로 하여 검붉은색을 보이는 지역이 바로 그림자영역이다. 그림 2는 같은 지역의 DEM을 영상으로 표시한 것이다 밝기값이 0에 가까울수록 고도가 낮으며 255에 가까울수록 높은 고도를 표현하고 있다. 하얗게 보이는 부분은 위성자료와 비교해 볼 때 산악지역 이란 것을 쉽게 알 수 있다.

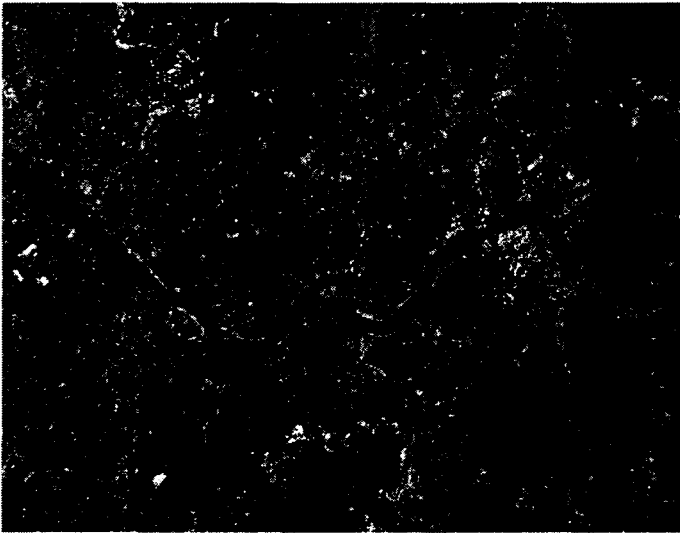


그림 1. Landsat TM 영상



그림 2. DEM 영상

2.2 자료처리과정

본 연구의 처리과정은 첫 번째, Landsat TM 자료와 취득된 DEM 자료와의 registraion이다. 즉, 두 자료의 좌표체계를 통일 시키는 과정인데 TM 'bessel 좌표체계로 처리하였다. 또한 Landsat 영상의 공간해상력이 30m이고 취득된 DEM 자료의 격자간격이 20m이므로 DEM 자료를 보간하여 동일한 격자간격을 갖도록 보간을 실시하였다.

두 번째, 취득한 DEM자료를 이용하여 위성영상 취득 당시의 고도각(sun elevation angle)과 방위각(azimuth)을 이용하여 그림자 모델링을 하는 것이다. 연구에 사용된 영상에서 태양의 고도각은 25°도 이며 방위각은 154°이다.

또한, 토지피복분류를 할 경우 산악지역의 그림자 부분이 실제 어느 정도 오분류를 나타내는지에 대해서 ERDAS Imagine을 이용하여 실험하였다. 분류는 크게 4단계로 분류하였다. 즉 산악지역, 도심지역, 농경지역, 수계지역이다. 위 영상에서는 산악지역의 그림자의 영역이 수계지역으로 오분류 될 수 있는 가능성을 미리 유추 할 수 있다.

3. 처리결과 및 분석

아래 그림 3은 그림자 추출 모델링의 결과, 생성된 영상으로서 검정으로 표시된 영역이 그림자영역이다. 원영상인 그림 1과 육안으로 비교하여 볼 때 다소 그림자 영역이 적게 추출된 것으로 생각할 수 있다. 이에 대한 요인으로서 여러 가지가 있을 수 있지만 가장 큰 요인은 DEM 성과의 정확도라 할 수 있을 것이다. 또한 엄격히 모델링을 실시하고자 할 때에는 고정밀 고정확도의 DSM (Digital Surface Model) 자료가 필요하다. 산악지역 같은 경우 나무가 우거진 지역 같은 경우엔 산악지형의 바닥의 높이가 아닌 실제 표면의 높이가 필요하기 때문이다. 그림 4는 중간처리과정으로 생성된 음영기복도를 나타내 보여

주고 있다.

그림 5는 Landsat TM 영상 7밴드를 이용하여 Maximum Likelihood Method을 이용하여 토지피복분류를 시도한 결과이다. 파란색의 영역은 수계지역이며, 황토색의 영역은 산악지역이다. 분류 결과를 주의 깊게 살펴보면 실제로 산악지역의 그림자영역이 어느 정도 오분류 되는가를 보여주고 있다. 즉 산악지역에 있어서 파란색으로 나온 영역이 발생하는데 이 부분은 산악지역이지만 그림자의 효과로 인하여 수계로 오분류된 결과라고 추정할 수 있다.

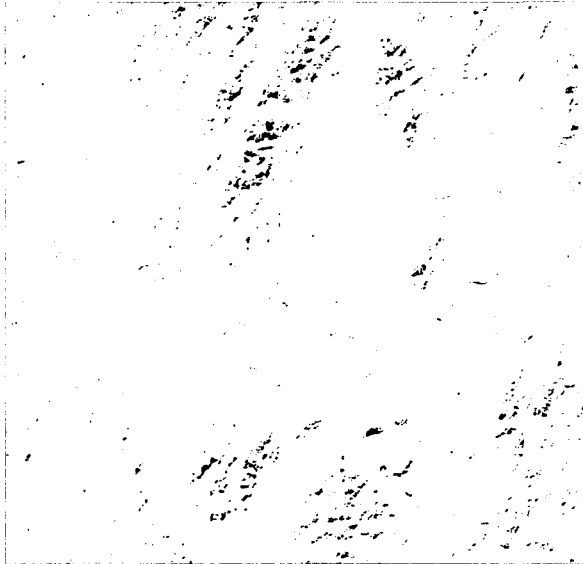


그림 3. 추출된 산악지역의 그림자 영역



그림 4. 음영기복도



그림 5. 토지피복분류의 결과

4. 결론

본 연구에서는 위성영상을 이용한 토지피복 분류시 산악지역의 오분류를 일으킬 수 있는 그림자 영역을 추출 하였으며 실제 토지피복 분류 결과 상당부분 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있었다. 또한, 정확한 그림자 영역을 추출하기 위하여 보다 정밀한 DSM 자료가 필요함을 알 수 있었다. 이러한 결과를 토대로 실제 원영상에 그림자효과를 보정하여 더 높은 토지피복분류 정확도를 기대 할 수 있게 되었다.

참고문헌

- 1) Guo, L.J., and J. McM. Moore, 1993. Cloud-shadow suppression technique for enhancement of airborne Thematic Mapper imagery, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 59(8):1287-1291
- 2) Shu, j. S. p., and H. Freeman, 1990, Cloud shadow removal from aerial photographs, *pattern Recognition*, 23(6):647-656
- 3) Wilsom, P.A., 1997. Rule-based classification of water in Landsat MSS images using the variance filter, *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 63(5):485-491