다시기 Landsat 자료를 이용한 구름지역 보정 영상 제작

한상현*, 박준규*
*서일대학교 토목과
e-mail:shhan@seoil.ac.kr

Construction of Corrected Image about Cloud Cover Area Using Multi-temporal Landsat Data

Sang-Hyun Han*, Joon-Kyu Park*
*Dept of Civil Engineering, Seoil Collige

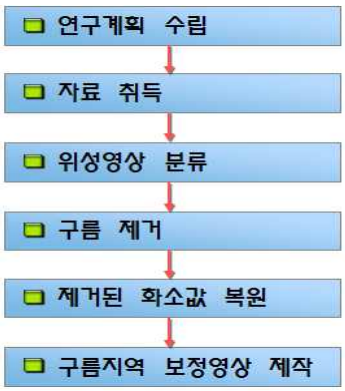
요 약

본 논문에서는 다수의 Landsat 영상을 이용하여 구름지역을 보정한 영상을 제작하였다. 비슷한 시기에 취득된 다수의 영상에서 구름을 제거하고, 구름이 제거된 부분을 다른 영상의 온전한 화소값을 기준으로 복원함으로써 효과적으로 구름지역 보정 영상을 제작할 수 있었다. 제작된 영상은 구름 때문에 식별이 불가능한 지역을 크게 감소시켰으며, 주기적인 위성영상의 취득이 어려운 여건을 개선하는 한편, 대규모 지역의 변화탐지 및 영상분류 등 다양한 분야에 활용될 것이다.

1. 서론

인공위성을 통해 관측된 자료는 광역적이고 주기적이며 수치화된 형태이므로 컴퓨터 및 영상분석 소프트웨어를 통해 신속히 분석할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 지구자원탐사, 환경 및 재난감시, 지도제작 및 변화탐지 등 다양한 분야에 활용되고 있다. 그러나 광학위성의 경우 야간 촬영이 불가능하고, 구름이 지역에 대한 분석이 불가능한 단점을 가지고 있다. 구름이 있는 기상조건에서 획득한 위성영상은 구름에 의해 가려진 지상정보를 취득할 수 없는 제약이 있으므로 영상을 활용하기 위해서는 구름을 제거하거나 보정하는 과정이 필요하다. 특히, 재방문주기가 긴 Landsat 위성의 경우, 획득한 영상에 구름이 포함되어 있으면 활용이 급격히 제한된다.

본 논문에서는 비슷한 시기에 취득된 다수의 영상을 이용에서 구름을 제거하고, 구름이 제거된 부분의 화소 값을 구름이 없는 화소값을 기준으로 복원하여 구름지역 보정 영상을 제작하였다. 그림 1은 연구흐름도를 나타낸다.



[그림 1] 연구흐름도

2. 자료 취득

Landsat 위성은 우주로부터 지구를 관찰하기 위해 발사된 위성으로 육상관측 및 연구가 그 주요 목적이며, 광범위한 지역을 모니터링하기 위한 방법으로 많은 분야에서 활발하게 이용되고 있다.

본 논문에서는 구름제거 영상을 제작하기 위해 2006년 8월, 9월 및 10월에 촬영된 우리나라 중부지역의 3시기 Landsat 5영상을 취득하였다. 그림 2에 Landsat 5 영상을 나타내었다.

(a) 2006/08/22

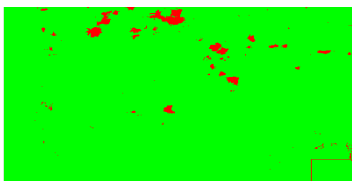
(b) 2006/09/22

(c) 2006/10/24

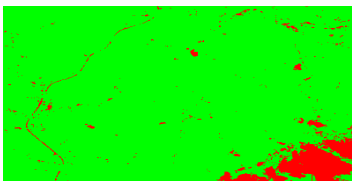
[그림 2] Landsat 5 영상

3. 위성영상 처리 및 분석

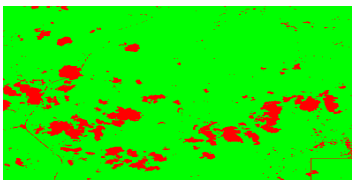
취득된 영상은 우리나라 중부지역을 촬영한 영상으로 3시기의 영상 모두에서 구름이 촬영되었다. 구름지역을 보정한 영상을 제작하기 위해 먼저 취득된 영상에서 구름을 분류하였다. 자료의 처리는 영상처리 소프트웨어인 ENVI를 사용하였으며, 영상의 분류는 감독분류를 방법 중 활용도가 높은 최대우도법(Maximum likelihood)을 적용하였다. 그림 3은 구름을 분류한 영상이며, 영상에서 붉은색으로 나타난 지역이 구름이다.



(a) 2006/08/22



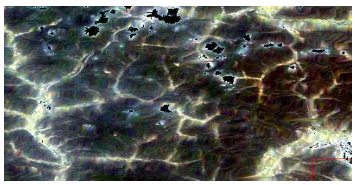
(b) 2006/09/22



(c) 2006/10/24

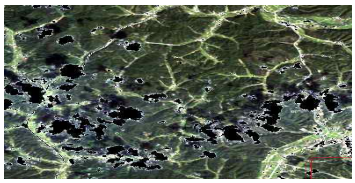
[그림 3] 구름분류 영상

3시기 영상의 분류결과에서 구름지역을 제거하기 위해 붉은색으로 나타난 구름지역을 벡터화하여 원래의 영상에서 제거하였다. 그림 4는 구름이 제거된 영상을 나타낸다.



(a) 2006/08/22

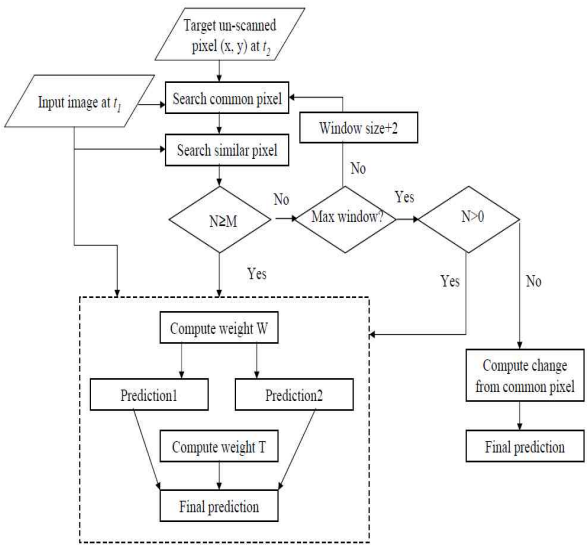
(b) 2006/09/22



(c) 2006/10/24

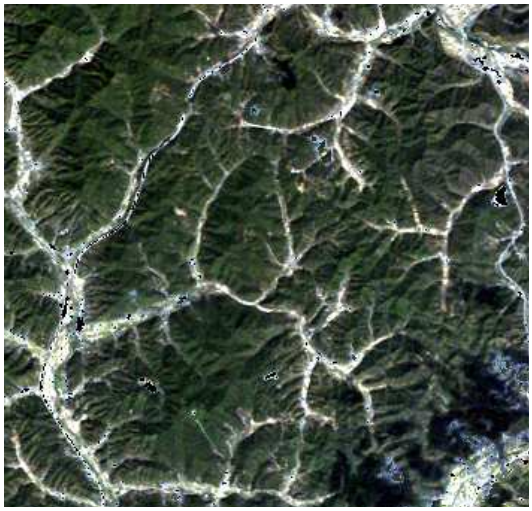
[그림 4] 구름제거 영상

구름이 제거된 영상은 Gapfill 함수를 통해 복원하였다. Gapfill 함수는 Landsat 영상의 보정을 위한 함수로 ITTVIS(ITT Visual Information Solution)을 통해 제공되고 있다. 그림 5는 영상보정과정을 나타낸다.



[그림 5] 영상보정 과정

구름이 제거된 3시기 영상의 온전한 화소값을 이용하여 제거된 화소를 복원함으로써 연구대상지의 구름을 보정한 영상을 제작하였다. 3시기의 영상을 통해 보정된 영상을 그림 6에 나타내었다.



[그림 6] 구름지역 보정 영상

그림 6에서 보는 바와 같이 구름지역을 보정한 영상은 구름 때문에 식별이 불가능한 지역이 크게 감소하였으며, 비슷한 시기 영상의 온전한 화소값을 이용하여 손실된 화소를 복원함으로써 구름지역을 보정한 영상을 효과적으로 제작할 수 있었다. 그러나 보정 영상의 일부 지역에서 구름의 가장자리가 관찰되는데 이는 두께가 얇은 구름의 가장자리가 구름으로 분류되지 않아 구름지역을 제거하는 과정에서 남아있기 때문이다. 일반적인 감독분류 방법에서 지상과 비슷한 특징을 나타내는 구름의 가장자리를 분류하는 것이 어렵기 때문으로 판단되며, 구름지역을 정확하게 분리할 수 있는 방법을 적용한다면 더욱 개선된 결과를 얻을 수 있을 것이다.

본 논문에 적용된 방법은 주기적인 위성영상의 취득이 어려운 여건을 개선할 수 있을 것이며, 제작된 영상은 대규모 지역의 변화탐지 및 영상분류 등 다양한 분야에 활용이 기대된다.

4. 결론

본 논문에서는 비슷한 시기에 취득된 다수의 영상을 이용하여 영상의 구름을 제거하고, 구름이 제거된 부분을 다른 영상의 온전한 화소값을 기준으로 복원함으로써 효과적으로 구름지역 보정 영상을 제작하였다. 제작된 영상은 구름 때문에 식별이 불가능한 지역을 크게 감소시켰으며, 주기적인 위성영상의 취득이 어려운 여건을 개선하는 한편, 대규모 지역의 변화탐지 및 영상분류 등 다양한 분야에 활용될 것이다.

참고문헌

[1] 이강훈, 최태선, “주성분 분석방법을 이용한 위성영상의 구름 제거 기법”, 2011 한국정보기술학회 하계학술대회 논문집, pp.12-16, 5월, 2011.

[2] Barbara Zitova and Jan Flusser, "Image registration methods: Survey", *Image and Vision Computing* Vol. 21, pp. 977-1000, June, 2003.

[3] http://www.exelisvis.com/