

해안선 추출을 위한 초분광영상과 라이다 데이터의 이용

Utilizing Hyperspectral Images and LiDAR Data for Extraction of Coastline

이진덕, 방건준, 김현호*
금오공과대학교, (주)한성유아이*

Lee jin-duk, Bhang kon-joon, Kim hyun-ho*
Kumoh National Institute of Technology,
Hansung UI Co.*

요약

해역과 육역을 포함하는 연안지역을 대상으로 하여 CASI-1500에 의해 취득된 항공 초분광 영상을 이용하여 토지피복분류를 행하고 이 분류결과로부터 육역과 해역의 경계를 추출하였다. 또한 현재 활용되고 있는 방법에 의하여 LiDAR 데이터로부터 해안선을 검출하였다.

I. 서론

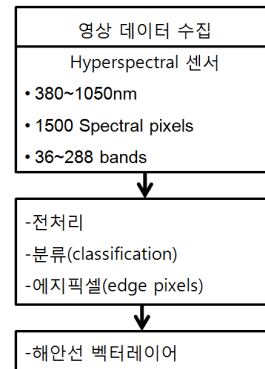
연안지역 정보는 해안선 변화 모니터링, 연안토지 이용과 같이 해상경계결정, 항해도 작성, 연안지역의 관리 활동 및 정책결정을 위하여 대단히 중요하다. 토지계획자들은 건물후퇴선 설정, 레크리에이션 리조트 관리, 습지와 농경지 자원 목록 작성, 홍수와 태풍 재해구역도 작성 등을 위하여 최신의 해안선 정보에 의존해 왔다. 항공기 탑재용 초분광 카메라 시스템에 의한 영상데이터는 수십 내지 수백개의 연속된 초분광 해상도로부터 동시에 각 화소별 완전한 분광 및 공간정보를 포함하고 있으므로 복잡한 연안지역에 대한 해안선 매핑, 특정재료로 이루어진 시설물 탐지, 연안 토지이용 상세분석 및 변화 모니터링 등에 그 활용잠재성이 대단히 크다.

현재 초분광 항공영상과 라이다(LiDAR), 이 두 가지 유형의 데이터 취득 비용이 고가이고, 아직은 국내 여건에서 그러한 항공기 탑재 센서를 용이하게 이용할 수 없으므로 본 연구는 연안지역에 대한 다른 시기에 얻어진 시범데이터인 초분광 영상과 라이다 데이터를 활용하여 연구하고자 하였다. 본 연구에서는 초분광 영상으로부터 객체기반 토지피복 분류를 통해 수애선을 추출하고, 한편으로, LiDAR DEM으로부터 현재 보편적으로 활용되고 있는 방법을 이용, 해안선벡터를 추출하였다. 추후 개발하고자 하는 해안선 추출 알고리즘의 적용성을 검증하기 위한 기준자료로서 활용하고자 한다.

II. 해안선 추출

1. 초분광영상으로부터 해안선 추출

본 연구에서 벡터레이어 생성의 전처리과정으로 객체기반 영상 이진화 분류를 진행하였다. 이러한 이진화 분류를 통해서 수애선의 벡터레이어를 생성할 수 있다. 그림 1은 일반적인 하이퍼스펙트럴 데이터로부터 벡터레이어를 추출하는 과정을 나타낸 것이다. 전처리와 영상분류 과정을 거쳐 얻어진 동일객체의 경계 픽셀을 벡터화(vectrization)하여 수애선의 벡터데이터를 추출하는 과정이다.

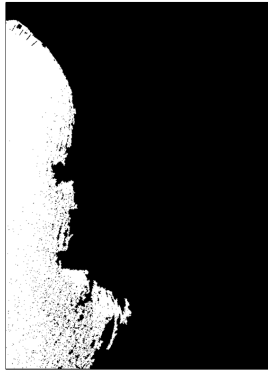


▶▶ 그림 1. 초분광영상으로부터 벡터레이어 추출 과정

그림 2는 객체기반 분류에 의한 이진화 영상이며 이러한 이진화 영상을 이용하여 그림 3과 같은 수애선 벡터레이어를 추출하였다.

2. 라이다 DEM으로부터 해안선 추출

항공레이저측량에 의한 해안선 추출 방법은 항공레이저측량 데이터의 표고자료로부터 약최고고조면으로의 수직변환기법으로부터 해안선을 규정하는 방법이다. 항공레이저측량 데이터에서 과대오차를 제거하고 지면과 비



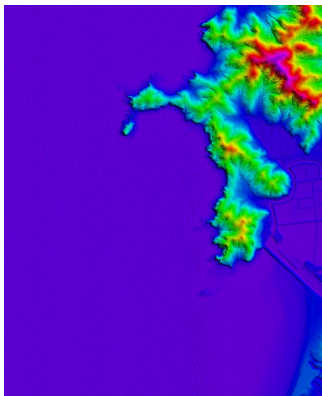
▶▶ 그림 2. 객체 기반 분류에 의한 이진화 영상



▶▶ 그림 3. 객체 기반 분류로부터 추출한 수해선 벡터레이어

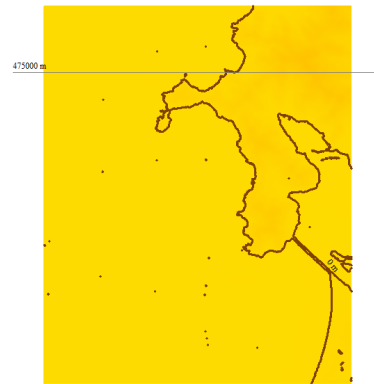
지면을 분류한 후 지면점에 대해 surface를 제작하고 해당지역의 약최고고조면을 기준면으로 하는 등고선을 추출하여 해안선을 얻는다.

지역 지오이드(LMSL), 인천만 평균해수면(IMSL), 약최고고조면(AHHW)을 기준으로 하는 해수위 표시방법이 있으나, 본 연구에서는 타원체 기준고로 나타난 LiDAR DEM 자료를 약최고고조면(AHHW)을 기준면으로 변환해 준 다음, 0m 등고선을 자동으로 그려줌으로써 해안선을 생성하였다. 본 연구에서는 추후 개발하고자 하는 해안선 추출 알고리즘의 적용성을 분석하는데 사용할 목적으로 현재 국내항측업체에서 LiDAR자료로부터 해안선을 작성하는데 보편적으로 사용되고 있는 기법을 이용하여 연구대상지역의 해안선 기준데이터를 얻고자 하였다. 그림 4는 연구대상지역인 만리포지역의 DEM을 이용하여 나타낸 지형개관도이다.



▶▶ 그림 4. 연구대상지역의 지형 개관도

추출된 해안선을 다시 Global Mapper 소프트웨어를 이용하여 DEM상에 나타내면 그림 5와 같다.



▶▶ 그림 5. 추출된 해안선 벡터의 DEM상 중첩 표현

항공레이저측량에 의한 해안선 추출 방법은 항공레이저측량 데이터의 표고자료로부터 약최고고조면으로의 수직변환기법으로부터 해안선을 규정하는 방법이다. 항공레이저측량 데이터에서 과대오차를 제거하고 지면과 비지면을 분류한 후 지면점에 대해 DEM을 제작하고, 해당지역의 약최고고조면을 기준면으로 하는 등고선을 추출하여 해안선을 얻는다.

III. 결론

연안지역에 대한 항공 하이퍼스펙트럴 영상을 이용하여 화소 기반 분류 기법과 객체 기반 분류기법으로 토지 피복분류를 행하였다. 객체 기반 분류결과로부터 수해선, 즉 해역과 육역과의 경계선을 추출할 수 있었고, 또한 LiDAR 데이터로부터 해안선 벡터를 추출할 수 있었다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 위광재, 정재욱, "LiDAR 데이터를 이용한 해안선 추출 알고리즘 개발", 한국측량학회지, 제24권, 제2호, pp.209-215, 2006.
- [2] Di K., Wang J, Ma R., Li R., "Automatic shoreline extraction from high-resolution IKONOS satellite imagery", Proceedings of the ASPRS annual conference, 2003.
- [3] Ahmed F. Elaksher, "Fusion of hyperspectral images and Lidar-based DEMs for coastal mapping", Optics and Lasers in Engineering, Volume 46, Issue 7, pp.493-498, July 2008.