

증평군 영상 지도 콘텐츠 제작 실험 연구

A Experimental Study for Production of Image Map Contents of Jeong Pyeong County Government.

연상호, 이영욱, 이진덕*
세명대학교 교수, 금오공대 교수*

Yeon Sang-Ho, Lee Young-Wook,
Lee Jin-Duk*
Semyung Univ., Keumho Institute of
Technology*

요약

최근 정부에서는 디지털 국토를 수치지도와 영상지도로 만들기 위한 본격적인 작업에 임하고 있다. 기존의 항공사진측량 방식에서 인공위성에 의한 원격탐사측량 방식으로 고해상도의 디지털 영상취득이 가능해지면서 이를 이용한 다양한 활용을 고려하고 있어, 본 연구에서는 기존의 지역영상자료와 위성영상자료를 조사하고 이를 보다 더 구체적으로 이용할 수 있는 영상지도 콘텐츠 생성을 실험 한 것이다. 그 결과 현지조사 및 측량에 의한 좌표변환방식을 보완하여 보다 효율적인 방법을 도출하였으며, 다양한 속성 콘텐츠와의 결합에 의한 보다 구체적인 지형 분석 모델링을 시도하여 일반인들이 활용 가능한 영상콘텐츠를 제작할 수 있는 방안을 얻었다.

I. 연구배경 및 연구목적

대상 지역에 대한 가장 정확한 정보를 얻어내기 위해서는 현장을 방문하여 직접 측량도구를 이용하여 측정하거나 물체를 식별하여 표시하는 것이다. 현대 사회의 특징은 급속하게 진행되고 있는 도시화에 따라 농촌지역의 퇴조와 더불어 도시공간이 빠른 속도로 팽창하고 있는 것이라고 할 수 있다. 인구집중과 더불어 사람들의 주거공간이 고층화되어가고 있으며, 사회기반시설의 증가, 레저 및 문화공간의 확장이 필연적으로 뒤따라가고 있다. 최근 5년간 시승격을 준비해오던 증평출장소는 괴산군으로부터 독립하여 1개읍과 1개면만으로 군 지방자치단체로 등록되었다. 면적은 약 82만 평방킬로미터에 인구는 3만5천명으로 울릉군을 제외하고는 가장 작은 지자체가 될 것이다. 이러한 작은 단위의 자치단체를 보다 빨리 많은

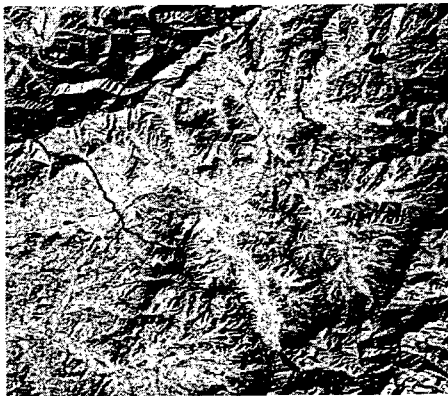
사람들에게 보여주고 지역주민의 자긍심을 만들어가기 위해서는 애항심과 더불어 보다 구체적이고 정확한 지역정보를 알리고 그 정보를 함께 공유하는 일일 것이다. 따라서 본 연구에서는 대상지역에 대한 항공사진과 위성영상의 비교를 통하여 지형공간의 비교와 더불어 평면공간을 3차원 공간으로 변환하여 지역정보를 도출해 봄으로서 공간정보의 보다 구체적인 활용방안을 모색해 보는 데 그 연구의 목적을 두었다.

2. 자료수집 및 준비단계

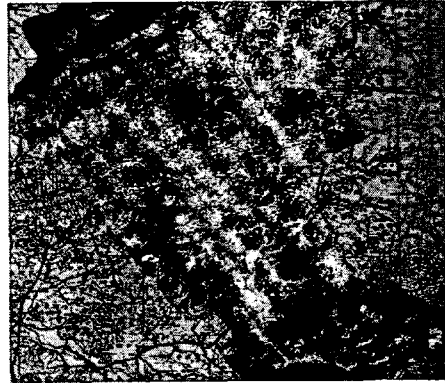
우선 대상지역에 대한 지형공간정보를 수집하기 위해서는 기존의 공간정보를 최대한 활용하는 일이다. 국토지리정보원에서 제작하여 배포하고 있는 지형도

와 수치지도를 구입하여 지역현황을 살펴보고, 약 20여개의 마을을 직접 현장방문하여 마을 사진을 디지털 카메라로 촬영하였다. 일반적인 지역현황 및 군정소식은 증평군의 홈페이지를 통해 수집하고 그 수집된 자료를 정리하였다.

그리고 최근에 촬영된 항공사진의 유무를 파악하고, 원격탐지된 위성영상의 이용가능성을 확인하여 어떻게 수집가능한가를 조사하였다. 다행히도 증평군은 2004년 12월에 촬영된 항공사진을 현상하여 시내지역에 대한 미정사보정된 모자의 사진을 가지고 있었다. 나머지 지역에 대한 항공사진을 항공사로부터 확인하여 약 500장의 사진을 모두 스캐닝하기로 하였다. 위성영상은 Landsat TM 영상과 Kompsat EOC 영상이 부분적으로 사용가능하여 이를 참고자료로 사용하기로 하였다. 정확한 구체적인 정보를 수집하기 위해서 필연적으로 고해상도의 영상을 통하여 지역정보의 판독과 분석이 필요하여 IKONOS의 영상구입을 확인하여 2001년과 2005년의 영상을 주문하기로 하였다.([그림 1] 및 [그림 2])



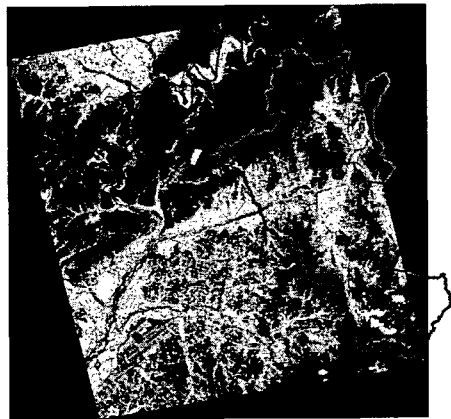
▶▶ 그림 1. Landsat TM



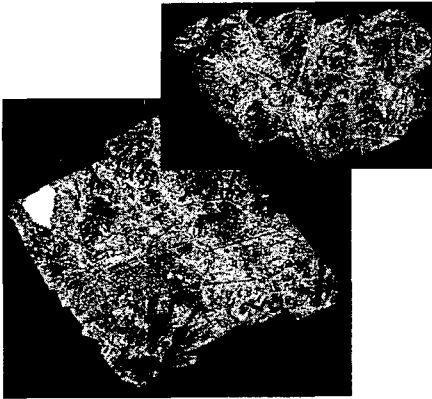
▶▶ 그림 2. 항공사진

2.1 사용영상

먼저 미국 IKONOS의 고해상도 센서에서 수집한 대상구간에 대한 위성영상 디지털 데이터 구입 및 편집하고, 3차원 지형 시뮬레이션 제작의 참고를 위한 Landsat TM/Kompsat EOC 영상 및 편집하였다. 또한 최근에 촬영한 사진영상(2004.12)을 정사보정하여 사용하기로 하고 그 처리준비를 하였다.([그림 3] 및 [그림 4])



▶▶ 그림 3. EOC 기하보정 후 증평균



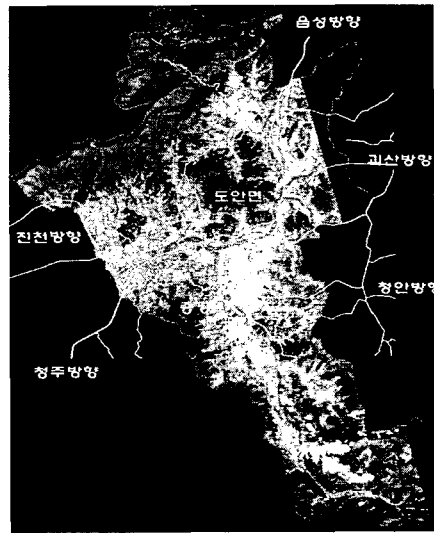
▶▶ 그림 4. 증평균 항공사진 모자이크

3. 영상처리 작업 과정

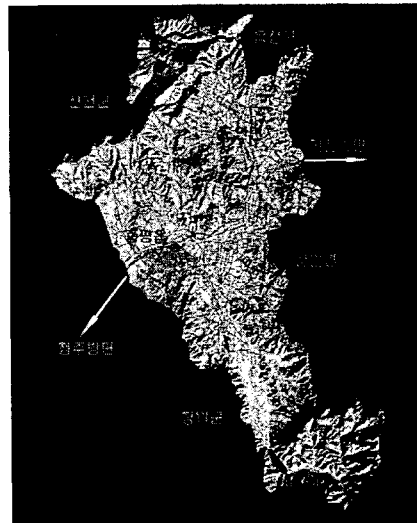
먼저 투영법을 설정하고 데이터를 입력하여, 수치지도 및 DEM을 이용한 GCP를 수집하였으며 기하왜곡 후 정사보정을 실시하였다.

- (1) 프로젝트 설정은 투영법 TM E002(TM 투영법, 수치지도의 투영법과 동일)
- (2) 데이터 입력은 위성영상자료의 제공포맷 분석 및 편집작업 시행과 촬영당시의 궤도 값을 계산 분석하여 처리하였다
- (3) DEM 생성은 수치지도 파일의 Export 수치지도 파일(DXF 포맷)을 정사투영 및 사용포맷으로 변환하였고, 수치지도의 등고선 레이어(레이어 번호: 7111, 7112, 7113, 7114)로부터 10m 간격의 DEM 파일을 생성하였다. 또한 DEM 파일과 등고선을 중첩하고 고도별로 현재의 도로망 분포와 중복선 철도 노선의 교통망을 확인할 수 있게 하였다.
- (4) GCP 수집은 수치지도 파일 및 DEM을 이용하여 GCP를 수집하기로 하고, GCP 수집 오차는 RMSE 방법으로 하여 수집된 GCP의 정확성을 평가하였다. 그리하여 RMSE 값이 1 pixel 이하인 허용오차범위 이내로 줄이도록 하였다.
- (5) 마지막으로 정사보정 영상 제작을 위하여 외부

표정 계산은 Bundle Adjustment Method를 이용해 외부표정 값을 계산하여 정밀보정하고, 정사보정은 사용 소프트웨어의 Satellite Orbital Modeling 알고리즘을 이용하여 영상에 포함되어 있는 여러 가지 왜곡을 보정하였다. 그리고 이를 정사보정 처리 작업 패널로 연결하였다.([그림 5] 및 [그림 6])



▶▶ 그림 5. Roads on the Ortho EOC



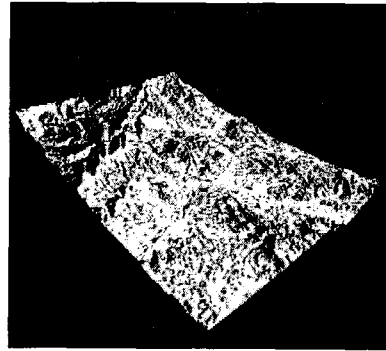
▶▶ 그림 6. Roads on the Ortho TM

4. 3차원 영상조감도 제작 단계

3차원 투시조감도의 영상을 얻기 위해서는 사용해야 할 최적영상과 DEM의 데이터를 사전에 확인하여 가능한 완벽한 자료를 이용해야 한다는 것이다. DEM의 정보를 2차원적인 퓨전 영상에 매칭할 때에는 픽셀의 해상도와 DEM의 정도가 거의 비슷해야하고 표현하고자 하는 표고의 상대적인 높이가 너무 작거나 크면 원하는 투시조감도를 생성할 수 없다는 것이다. 본 연구에서는 수평면과 연직의 대비를 몇 가지 실험을 거쳐 약 4:1로 적용하였으며 이는 지형의 조건에 따라 다르게 설정해야 한다. 투시해보고자 하는 각도와 방향도 올바르게 설정하여야 하며 특히 대상지역이 가지고 있는 기준투영이 다르기 때문에 이를 잘 확인하여 조건을 설정하고 원근각과 경사각도 적절히 고려하여 설정한 다음 3차원 렌더링을 실시하였다.

본 연구에서 나타난 중평군청을 중심으로 최종 3차원 조감도를 동서남북의 4개 방향에서 투시하여 다음의 투시영상으로 제작하였다.

조감도 1은 동쪽 방향에서 약 60도의 원근각과 30도의 경사각으로 서쪽으로 조망하여 본 것이며, 조감도 2는 서쪽 방향에서 약 60도의 원근각과 25도의 경사각으로 동쪽으로 조망하여 본 것이고, 조감도 3은 남쪽 방향에서 약 60도의 원근각과 35도의 경사각으로 남쪽으로 조망하여 본 것이며, 조감도 4는 북쪽 방향에서 약 60도의 원근각과 30도의 경사각으로 남쪽으로 조망하여 본 것이다.([그림 7], [그림 8], [그림 9] 및 [그림 10])



▶▶ 그림 7. Perspective TM

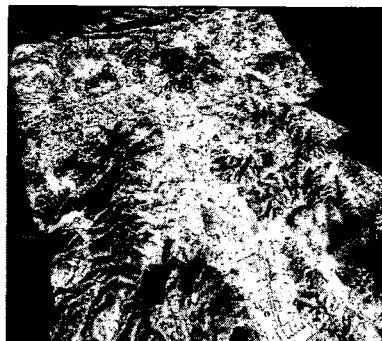
또한 4차원 비행을 위한 동영상 시물레이션을 위하여 3차원 투시조감도에서 이용한 DEM과 최적 퓨전 영상을 가지고 비행을 위한 조건인 속도변화, 높이변화, 경사변화를 부여하여 비행코스를 지정하여야 한다. 본 연구에서는 남쪽의 산악지로부터 농경지가 발달된 중평벌판을 가로질러 항공우주연구원이 건설될



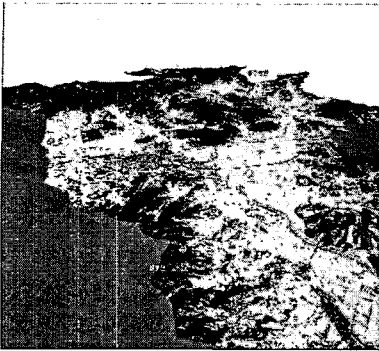
▶▶ 그림 8. Perspective EOC

[표 1] 조감도 생성 조건

방향	Viewpoint	Height Above Surface(m)	Field of View	View Inclination	Ratio
동	동에서 서로 본 조감도	600	60도	60도	시야율
서	서에서 동으로 본 조감도	400	80도	80도	시야율
남	남에서 북으로 본 조감도	400	60도	45도	시야율
북	북에서 남으로 본 조감도	600	60도	60도	시야율



▶▶ 그림 9. Perspective AirPhoto



▶▶ 그림 10. Perspective IKONOS

미암리 지역을 따라 비행경로를 설정하였고, 각 지점의 조건에 따라 속도와 높이 및 방향과 경사를 달리 하여 마을 가까이 접근이 가능하도록 하였다.([그림 11])



▶▶ 그림 11. 중평균 동영상 초기화면

4. 결론

항공사진의 고해상도 지형공간정보와 고해상도 위성영상의 비교를 통하여 지도제작 등의 정밀도화 및 판독을 요하는 곳에서는 항공사진의 사용이 매우 유용하나 넓은 지역에 대한 공간정보 분석과 모델링에서는 디지털 칼라영상의 활용이 더욱 효과적임을 확인할 수 있었다. 특히 도시공간에서의 정확한 지형지물의 판독이 요구되는 곳에서는 항공사진의 활용이 현지조사와 더불어 목적이 되면 보다 구체적인 자료 원으로 활용을 크게 높일 수 있을 것으로 판단되

며, 지역주민의 홍보 및 시뮬레이션을 요하는 곳에서는 고해상도의 위성영상이 무척 유용함을 보여줄 수 있었다. 이러한 비교분석을 통하여 사진과 영상이 갖는 장점을 적절하게 결합하여 사용하게 함으로서 지역의 공간정보 분석에 더욱더 커다란 효용가치를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

- 1) 수평면과 연직의 대비를 몇 가지 실험을 거쳐 약 7:1로 적용하였다.
- 2) 지역주민의 홍보 및 시뮬레이션을 요하는 곳에서는 항공사진보다는 고해상도의 위성영상이 무척 유용하였다.
- 3) 높이의 차가 적은 평야지대의 동영상 시뮬레이션을 위하여 3차원 투시조감도에서 DEM과 최적 퓨전 영상을 생성하여 지명 및 사진을 결합한 멀티미디어와의 합성이 매우 유용하였다.

■ 참고 문헌 ■

- [1] 연상호 "수치정사 사진제작을 위한 DEM 생성 및 추출 기법에 대한 실험적 연구", 한국지리정보학회 춘계학술 논문, pp.159-166, 2000.
- [2] 연상호, 이진덕 "Radarsat 위성영상의 DEM 추출기법에 관한 실험적 연구", 한국지리정보학회 추계학술 논문, pp.122-133, 2000.
- [3] 유복모, 지형공간정보체계, 동명사, 1994.
- [4] 연상호, 조명희, 이진덕, 원격탐사입문, 구미서관, 2001.
- [5] 유복모, 토니웁크, 현대 디지털 사진측량학, 피어슨 에듀케이션 코리아, pp.182-251, 2003.
- [6] 윤근원, 박정호, 채기주, 박종현, "한반도지역 랜셋 위성영상의 기하보정 데이터 구축", 한국지리정보학회지, 제6권 1호, pp.98-106, 2003.
- [7] 이영란, 신동석, 이해연, "위성영상 보정을 위한 GCP 데이터베이스 구축, 검색 및 활용", 한국지리정보학회지, 제1권 1호, pp.8-17, 1998.
- [8] Robert H. Aronold., Interpretation of Airphotos and Remotely Sensed Imagery, Prentice Hall.
- [9] Paul M Mather., "Computer Processing of Remotely-Sensed Image", John Wiley & Sons, pp.189-202., 1987.

- [10] PCI Geomatics Manual, Ortho Engine User Guide. pp.1-141, 2003.
- [11] Robert H. Arnold, Interpretation of Air photos and Remotely Sensed Imagery. Prentice Hall. pp.23-35, 1996.
- [12] T.E. Avery and G.L. Berlin, Interpretation of Aerial Photographs, Burgess Publishing Co, pp.275-290, 1985.
- [13] John. R. Jensen, Introductory Digital Image Processing, Prentice Hall, pp.16-35, 1996.
- [14] Peter Fisher & David Unwin, Virtual Reality in Geography, Taylor and Franci, pp.58-65, 2001.