

고해상도 위성영상의 인터벌 정합방법에 의한 DEM 제작 DEM Generation by Interval Matching Method of High Resolution Imagery

이효성^{1)*} · 박병욱²⁾ · 안기원³⁾

Lee, Hyo Seong · Park, Byung Uk · Ahn, Ki Weon

- 1)* 순천대학교 공과대학 토목공학과 조교수(E-mail:hslee@sunchon.ac.kr)
2) 한경대학교 이공대학 토목공학과 교수(E-mail:ukpark@hknu.ac.kr)
3) 경상대학교 공과대학 토목공학과 교수(E-mail: kwahn@gsnu.ac.kr)

요약내용

본 연구는 IKONOS 입체 위성영상에서 정합시간 단축을 위한 인터벌 정합방법을 제안하였다. 그 결과, 산림지역을 제외한 나머지 지역에서 인터벌을 주지 않고 정합한 경우와 큰 차이를 보이지 않았다.

1. 서론

기존 고해상도 위성영상 매칭 관련연구에 따르면 색깔대비가 적은 산림지나 수계지역에서 매칭정확도가 떨어진다고 전한다(Toutin, 2004). 이러한 문제점을 극복하기 위해 토지피복별로 매칭사이즈를 선정하는 연구도 수행된바 있다(이효성 등, 2007). 이효성 등(2007)의 연구결과에 따르면 산림지역과 수계지역의 경우, IKONOS 입체영상의 정합영역이 매우 크기 때문에 정합을 수행할 때, 많은 시간이 소요된다고 전한다. 따라서 본 연구는 IKONOS 입체영상에서 토지피복별로 선정한 매칭사이즈를 이용하여 상관계수 매칭을 수행할 때, 계산시간을 줄이기 위한 방법으로 매칭영역 내에서 일정간격의 화소들만 참여하여 상관계수를 계산하게 하는 인터벌(Interval) 정합방법을 제안하였다.

2. 정합방법

우선 실험영상으로부터 Morgan(2004)이 제안한 식으로 매칭라인을 수립한 후, 매칭사이즈 결정을 위한 별도의 실험은 수행하지 않고 이효성 등(2007)이 제시한 크기를 사용하였다. 그리고 매칭사이즈가 큰 지역은 정합할 기준영역과 검색영역 내에서 일정간격의 화소들만 참여하여 상관계수를 계산하게 하는 인터벌(Interval) 정합을 수행하였다(그림 1).

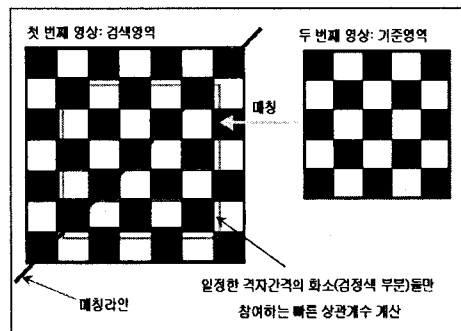


그림 1. 인터벌 정합방법의 개념도

3. 실험결과

본 실험에 사용된 영상은 2001년 겨울에 수집한 IKONOS 입체 위성영상이다. GPS 측량으로 획득한 지상기준점을 이용하여 외부표정요소를 구하였고, 이로부터 매칭라인을 수립하였다. 또한 매칭라인으로 4가지 토지피복 특성별 대상지역(그림 2)에서 상관계수를 이용한 인터벌 매칭을 수행하였다. 이때 산림지역의 기준영역은 119×119(인터벌 6×6), 경작지는 51×51(인터벌 2×2), 수계(또는 얼음) 지역은 81×81(인터벌 3×3)크기로 인터벌 매칭을 수행하였으며, 이로부터 그림 3과 같은 DEM을 제작하였다(이하 Case 1). 도상지는 매칭사이즈가 작으므로 실험분석 대상에서 제외하였다.

그리고 비교를 위해, 각 대상지 별로 인터벌 없이 매칭한 DEM(그림 3)도 제작하였으며(이

하 Case 2), 이를 수계지도로 제작한 DEM과 비교한 결과, 산림지의 표준편차는 24.8m, 경작지는 3.0m, 수계지역은 4.7m의 결과를 얻었다.

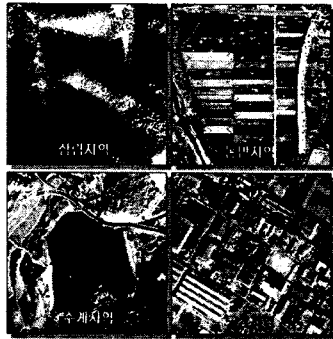


그림 3. 실험 대상지역

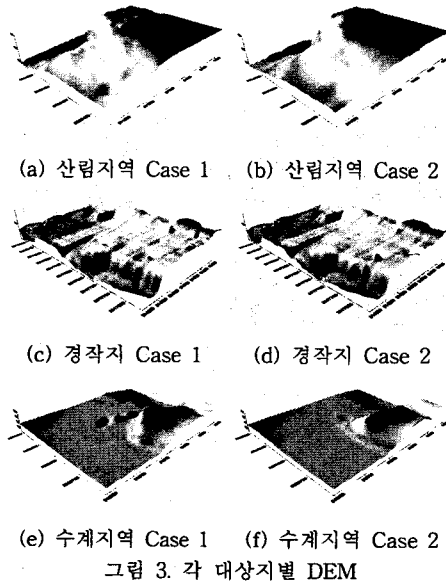


그림 3. 각 대상지별 DEM

표 1은 Case 1과 Case 2의 비교결과를 나타낸 것이다. 여기서, 산림지역을 제외한 경작지와 수계지역에서 인터벌 매칭에 의한 DEM이 그렇지 않은 DEM 비해 정량적으로 거의 차이가 없으며, 3개 지역의 지형표현에 있어서도

거의 유사함을 알 수 있다. 물론 산림지역의 경우, 기록이 심하고, 그림자 지역을 포함하기 때문에 인터벌 없이 매칭한 결과 DEM 자체도 정확도가 떨어지며, 이로 인한 인터벌 매칭도 정확도가 떨어짐을 알 수 있다.

표 1. 토지피복 대상지별 인터벌 매칭에 의한 DEM과 인터벌 없이 매칭한 결과 DEM의 차이와 유사도

대상지역	평균제곱근 오차(m)	최대차(m)	상관계수
산림지역	6.5	24.9	0.98
경작지역	0.2	1.9	0.99
수계지역	1.2	6.5	0.96

4. 결론

인터벌 정합방법으로 구한 DEM이 그렇지 않은 경우보다 산림지역에서 결과 정확도가 떨어졌으나 그 외 지역은 큰 차이를 보이지 않았다. 따라서 영역기반 매칭을 보다 짧은 시간에 할 수 있는 제안방법이 더욱더 효율적일 것이라 판단된다.

참고문헌

- 1) 이효성, 안기원, 박병욱, 이병길(2007), IKONOS 입체영상의 토지피복 특성에 따른 정합영역 크기 결정. 한국측량학회지, 한국측량학회, 제25권, 제6-2호, pp. 587-597.
- 2) Morgan M. (2004) *Epipolar Resampling of Linear Array Scanner Scenes*. Ph.D. Dissertation, Department of Geomatics Engineering, University of Calgary, Calgary, Canada.
- 3) Toutin, T. (2004) DSM Generation and Evaluation from QuickBird stereo imagery with 3D physical modelling. *International Journal of Remote Sensing*, RSPSoc, Vol. 25, No. 22, pp. 5181-5193.