

DEM 정확도 평가를 고려한 검사점 공간분포

A Consideration on the Spatial Distribution of checkpoints in Relation to Digital Elevation Model Accuracy Assessment

이기욱(경희대학교 지리학과, lkwl404@khu.ac.kr)

황철수(경희대학교 지리학과 부교수, hcs@khu.ac.kr)

수치고도모형(DEM)은 한 지역의 기본적인 지형특성을 분석하거나 지형과 관련된 통계분석 등에 자주 사용되고 있다. 이런 DEM의 정확도 평가를 위해 주로 RMSE가 가장 보편적으로 쓰이고 있다.

RMSE를 이용한 평가방법은 실세계에서 측정된 참조값과 생성된 DEM에서 추출한 측정값을 비교해 특정 공식에 의해 오차를 평가할 수 있는 지수를 산출하게 되는데, 이 때 참조값으로 쓰이는 검사점은 주로 측지기준점을 사용하게 된다. 그러나 이 측지기준점은 주로 측량이 이루어지는 도시지역 즉, 평지에 많이 분포하고 있다. 반면 경사변화가 생기는 산지지역에는 정상부분에 소수만이 존재하여 DEM오차평가에는 적합하지 않다.

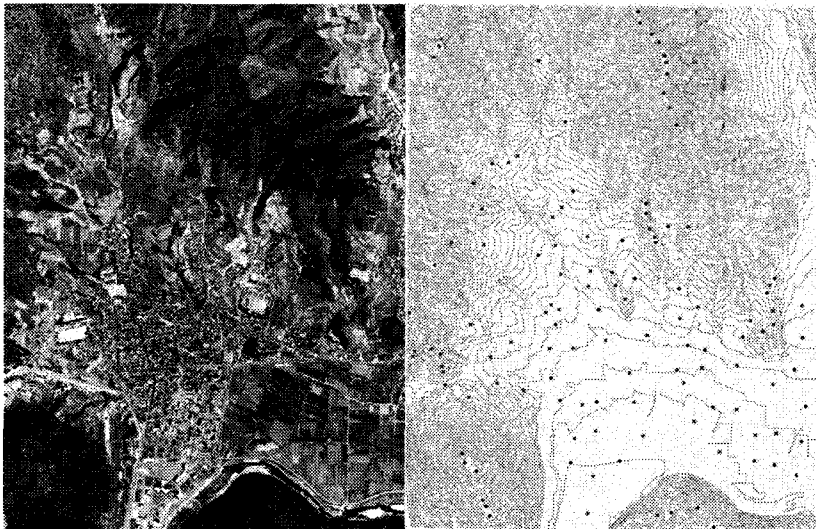


그림 1. 연구지역(경상북도 문경시)과 측지기준점의 위치

본 연구의 목적은 참조값으로 쓰이고 있는 검사점이 DEM오차의 공간분포를 고려하지 못하는 것을 밝히고, DEM오차의 공간특성을 확인하여 측지기준점의 공간분포 대안을 모색하는데 그 목적이 있다.

본 논문의 연구 방법은 항공사진과 수치지도를 이용해 DEM을 생성하여 기존 RMSE의 문제점을 밝히

고, DEM오차와 지표곡면률의 상관관계 분석과 회귀분석을 실시하여 오차발생정도를 추정하였다. 이렇게 추정된 결과를 바탕으로 GPZ(Geographical proximity zones)분석기법을 통해 오차발생을 고려한 검사점의 최적공간단위를 설정하였다.

본 연구를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 연구지역 한 도엽 내 기존의 검사점을 기준으로 RMSE를 구해보면, USGS 허용오차범위 (1/5,000의 경우 2.5) 내에 포함되어 유의하다. 하지만 산지와 평지로 구분하면, RMSE는 평지에서는 허용오차범위 내에 포함되지만, 산지에서는 범위를 크게 벗어난다. 이는 기존 검사점이 산지지역에서 발생하는 오차를 제대로 반영하지 못함을 알 수 있다.

둘째, DEM오차에 영향을 미치는 여러 요인 중에서 경사도가 상관관계분석 결과 큰 영향을 미치는 것을 알 수 있고, 한 셀의 경사도보다는 주변 셀과의 비교를 통해 산출된 연속적인 경사도가 DEM오차에 더 크게 반영하고 있음을 확인하였다.

셋째, 경사도와 DEM오차간의 상관관계분석 결과 유의 수준 0.01에서 유의함을 확인 하였고, 회귀분석결과 51% 정도의 설명력을 가지는 3차함수 형태의 곡선을 추정할 수 있었다. 또한 회귀식에서 허용오차를 벗어나는 경사변화율을 찾아 오차로 인해 허용오차범위를 넘는 지표곡면률(31.7%)을 파악하였다.

마지막으로, 회귀식에 따라 구한 오차가 발생하는 경사도를 대상으로 GPZ분석을 통해 공간단위를 재분배하여 경사도를 고려한 검사점의 공간분포 대안을 마련해 보았다. 각 셀들과 주변 값과의 차이를 비교하여 같은 지역은 병합하고, 오차가 큰 지역은 분할함으로써 경사도에 따라 이론적으로나마 검사점의 최적입지의 확인이 가능하였다.

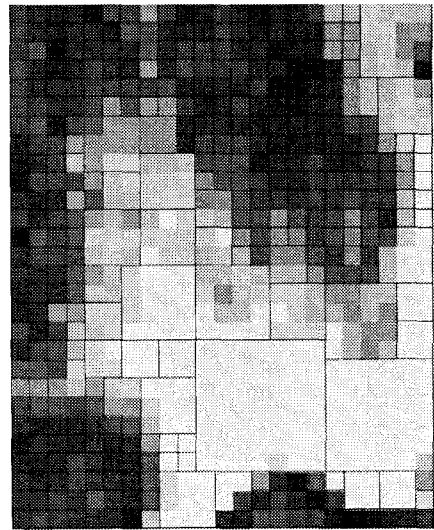


그림 2. GPZ분석을 이용한 공간집중정도를 고려한 최적 공간단위

참고문헌

- 박수진·유근배, 2004, 지형학적 공간구조의 해석을 위한 DEM의 최적격자선정에 관한 연구, 한국지형학회지 제11권 제3호.
- 안은자, 2003, 공간 통계 분석을 이용한 DEM 오차 패턴 연구, 경희대학교 석사학위논문.
- 황철수·구자용, 1999, 국가수치지형도를 이용한 DEM생성, 대한지리학회지 제34권 제3호, pp. 319-336.
- 황철수, 1999, DEM의 오차 평가 방법에 관한 연구, 한국지형공간정보학회논문집 제7권 제2호, pp. 23-34.