

위성레이더 영상을 이용한 지진에 의한 지표변위 관측

Seismic Effect Monitoring using SAR Imagery

윤혜원*·유정흠**·김진영***·박영진****

Yun, Hye-Won · Yu, Jung-Hum · Kim, Jin-Young · Park, Young Jin

요약

최근 재난에 대한 광역적 탐지 및 피해상황을 예측하는데 위성레이더 영상의 활용방안이 대두되고 있다. 본 논문에서는 SENTINEL-1 위성레이더 영상을 활용하여 지진발생으로 인한 지표변위를 관측하고자 하였다. 차분간섭기법(DInSAR)을 적용하여 최근 발생한 이탈리아 중부 지진과 한반도 경주 지진의 지표변위를 관측하고 피해범위를 예측하였다. 연구결과 규모 6.4 이탈리아 지진에서 최대 20.1cm의 침하를 관측하였으며, 규모 5.8 경주 지진의 경우 발생지역 20km 범위에서 약 3cm의 지표변위를 관측하였다. 향후 지상 SAR 자료를 구축할 예정이며 재난지역의 다각적 관측자료 취득 및 보다 정확한 재난 피해를 파악할 수 있을 것으로 기대한다.

keywords : 위성레이더, Sentinel-1, DInSAR, 지진

1. 서론

최근 이탈리아 중부 지진 발생('16.8.24.) 및 한반도 경주 지진('16.9.12.)과 같이 전 세계적으로 지진 발생이 빈번해지고 있다. 레이더 간섭기법을 이용한 자연재난의 예측은 적은 비용으로 넓은 지역을 관측할 수 있으며, 지진, 산사태, 빙하 이동, 지반침하 등과 같이 지표의 움직임을 추정하는데 활용된다. 위성레이더 영상은 극초단파를 사용하여 반사 신호의 상대적 거리를 나타내는 위상 정보를 제공하며, 본 연구에서는 위상정보를 이용한 차분간섭기법(DInSAR)*을 통하여 정밀한 지표변위를 측정하고자 한다.

*DInSAR(Differential Interferometry SAR)

2. 본론

본 연구에서는 '16년에 발생한 이탈리아 지진('16.08.24.)과 경상북도 경주시의 지진('16.09.12.) 사례를 대상으로 위성레이더 영상 기반의 지표변위를 관측하고자 한다. 유럽우주국(ESA)에서 제공하는 SENTINEL-1 영상을 사용하였으며, 이탈리아 지진의 경우 '16년 05월11일 주영상과 '16년 8월 27일 부영상을 선택, 경주 지진은 '16년 8월 23일, '16년 09월 16일 부영상을 선택하여 2-pass 차분간섭기법을 적용하여 분석하였다. 영상 처리 소프트웨어는 국립재난안전연구원에서 보유하고 있는 ENVI 社 SARscape를 이용하였다.

* 정희원 · 국립재난안전연구원 재난정보연구실 연구원 hwyun0221@korea.kr

** 국립재난안전연구원 재난정보연구실 책임연구원 ru2000@korea.kr

*** 국립재난안전연구원 재난정보연구실 연구관 kim_jy@korea.kr

**** 국립재난안전연구원 재난정보연구실 연구관 clubpark@korea.kr

3. 결론

3.1. 위성레이더기반 이탈리아 지진 분석 결과

지난 8월 24일 이탈리아 중부 지역의 지진발생 결과 노르차(Norcia) 주변 7.4km×13.2km 지역에서 최대 20.1cm의 침하를 측정하였으며, 이는 해외 유럽우주국(ESA)의 분석결과와 유사한 결과를 보였다.

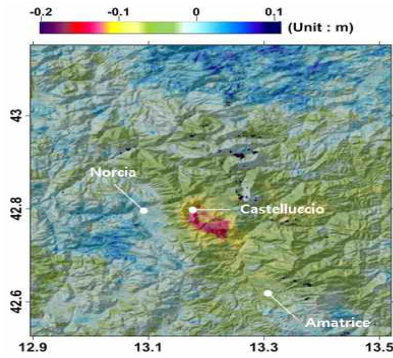


그림 1 국립재난안전연구원 결과(2016.09.01.)

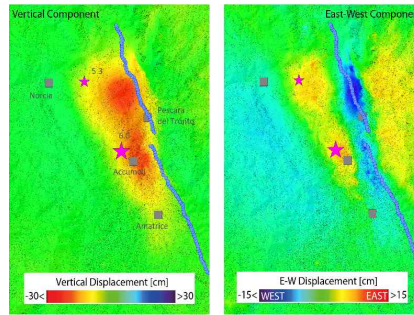


그림 2 유럽우주국(ESA) 결과(2016.08.29.)

3.2. 위성레이더기반 경주 지진 분석 결과

지난 9월 12일 발생한 경주시 지진발생에 따라 경주 및 주변 울산 인근지역까지 피해가 발생하였으며, 경주 지진 발생 지역 20Km 범위에서 약 3cm 지반 변위를 관측하였다.

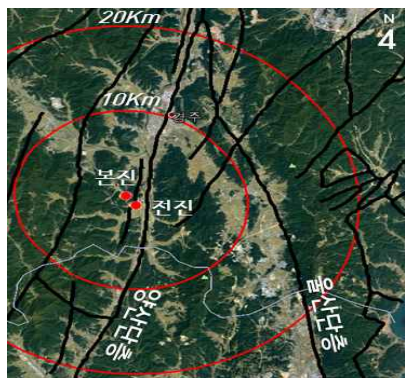


그림 3 경주 지진발생 지역 영상

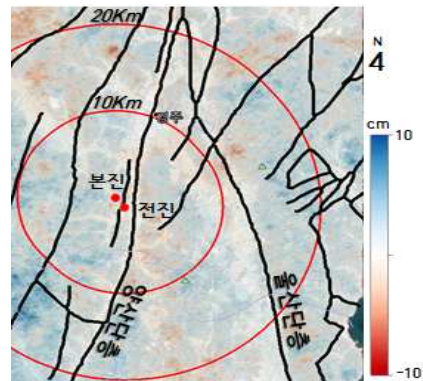


그림 4 경주 지진 지반변위량 측정 결과

감사의 글

본 연구는 국민안전처 국립재난안전연구원 사업 “입체적 재난영상 매핑 및 상황표출 시스템 개발(I)”에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

Salvia, S., Stramondoa, S., Funningb, G.J., Ferrettic, A., Sartid, F., Mouratidis, A. (2012) The Sentinel-1 mission for the improvement of the scientific understanding and the operational monitoring of the seismic cycle, *Remote Sensing of Environment*, 120(15), pp.164~174.