

Rail L-band SAR 운영을 위한 시스템 구축 및 처리

김동한*, 함건우*, 배경호*

* (주)신한항공 부설연구소

e-mail:legokdh@naver.com

Construction and Processing System for Rail L-band SAR Operation

Donghan Kim*, Geon-Woo Ham*, Kyoung-Ho Bae*

*Research Institute, Shinhan Aerial Survey CO., LTD

요 약

L-Band SAR는 관목림, 눈, 토층 등을 투과하는 특성으로 순수 지반의 데이터를 획득할 수 있다. 최대 12m 길이의 Rail에 탑재된 스위스 Gamma Remote Sensing의 경량화된 L-Band SAR는 상시적이고 집중적인 데이터 수집 특성을 가진다. Rail 탑재 L-Band SAR 데이터는 간섭기법(InSAR: SAR Interferometry)의 적용으로 정밀 지표변위탐지가 가능하다는 장점이 있다. 본 논문에서는 국내 최초로 도입된 L-Band SAR 센서의 Rail 탑재운용을 위해 Rail L-Band SAR 시스템을 구축하였으며 기초데이터 생성을 수행했다. 구축된 L-Band SAR 시스템은 안정적인 데이터 획득을 보이는 것으로 나타났다.

1. 서론

스위스 Gamma Remote Sensing에서 개발한 L-Band SAR 센서는 약 23cm 길이의 마이크로파 대역을 사용하는 센서로 관목림, 눈, 토층부를 투과하는 특성으로 순수 지반의 데이터를 획득할 수 있는 장점이 있다. 뿐만 아니라 기존 L-Band SAR 센서보다 경량화된 특징으로 드론 플랫폼 탑재해 상시적이고 집중적인 데이터 수집과 고도화된 변위탐지 연구수행이 가능하다(Frey et al., 2009). 본 논문에서는 국내로 도입된 L-Band SAR의 운용을 위한 Rail 시스템 구축과 테스트 데이터 수집을 수행했다.

2. L-Band SAR System

사용된 L-Band SAR 센서의 무게는 7.65kg이며 22.6cm의 파장과 최대 1.5m의 거리방향해상도(빔폭 : 100MHz 기준), 0.5m의 비행방향해상도(최대합성거리 기준)를 갖는다. L-Band SAR를 통해 촬영된 원시 데이터는 TDBP(Time Domain Back Projection) 알고리즘을 통해 영상화가 수행된다(Frey et al., 2009). TDBP 알고리즘을 통해 생성된 L-Band SAR 데이터는 투과특성 및 간섭기법

적용을 통해 순수지반의 수 cm에서 mm급의 변위탐지가 가능하다.

3. L-Band SAR 탑재 Rail System

시스템 구축을 위해 사용된 Rail은 Gamma Remote Sensing의 Linear Rail로 각 Rail의 길이는 2m이며 최대 12m까지 제작가능하다. L-Band SAR는 Rail위에 장착된 rail car에 탑재되며 INS, GPS, SAR 안테나, SAR 센서로 구성된 특징이 있으며 추가적인 GNSS 수신기 운용으로 높은 위치정확도를 가진다. L-Band SAR 탑재 Rail 시스템은 SAR 센서 내부 WIFI 발신기를 통해 노트북과 연결 후 명령창을 통해 운용된다.

기초영상 생성 테스트는 실외에서 수행되었으며 Rail의 움직임 없이 정적데이터를 획득하였다. 데이터는 성공적으로 획득되었으며 현장의 구조물에서 수신된 peak 또한 확인되었다.

4. 결론

본 연구에서는 L-Band SAR 센서 도입에 따른 시스템 구축과 테스트 데이터 수집을 수행하였다. Rail에 탑재된 L-Band SAR는 INS, GPS, SAR 센서 등과 성공적으로 동기

화 되었으며 노트북을 통해 원격조종이 가능했다. 실외에서 수집된 테스트 신호 또한 안정적으로 획득되었다.

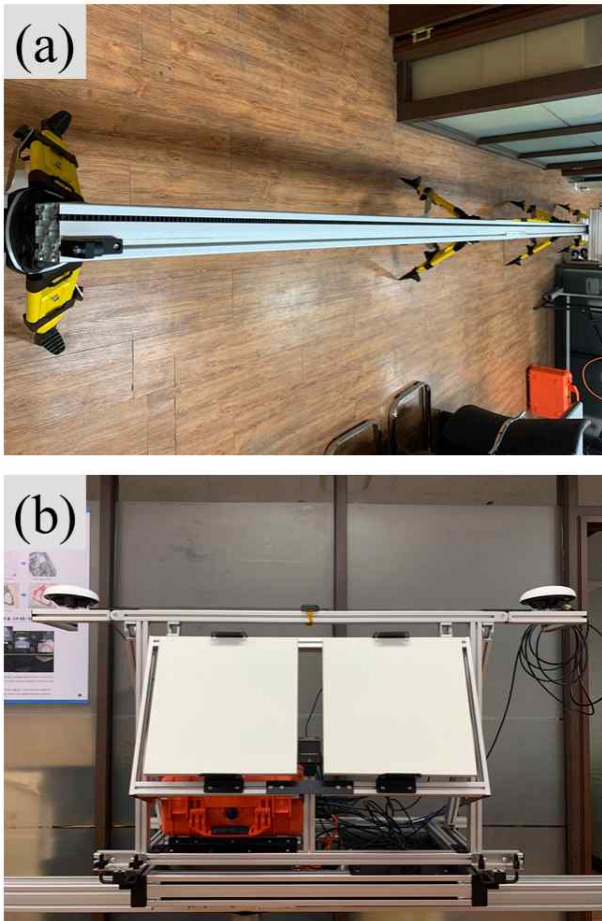
L-Band SAR 탑재 Rail 시스템을 통한 시계열 데이터 수집 및 다양한 SAR 간섭기법(DInSAR, PSInSAR 등)의 적용으로 수 cm ~ mm급의 정밀변위 탐지가 가능하다. 향후 구축된 Rail 시스템을 통해 도로 비탈면, 수자원 시설물, 산림 시설 모니터링 등 다양한 분야에 기여할 것으로 사료된다.

감사의 글

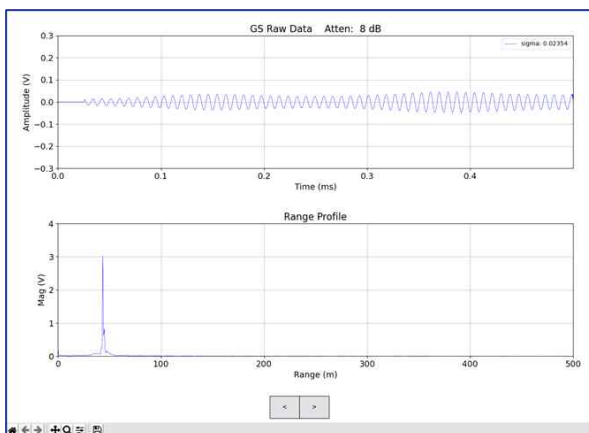
이 논문은 2021년 국토교통과학기술진흥원의 재원으로 한국건설기술연구원의 지원을 받아 수행된 연구(드론을 활용한 비탈면 및 도로포장 관리 효율화 기술 개발 (20POQW-C145788-03))임

참고문헌

- [1] Frey, O., Magnard, C., Ruegg, M., & Meier, E., "Focusing of airborne synthetic aperture radar data from highly nonlinear flight tracks", IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol. 47, No. 6, pp. 1844-1858, 2009.



[그림 1] 6m Linear Rail (a) and L-Band SAR system(b)



[그림 2] 획득된 정적 SAR 신호