

## 항만 보안 및 안정성 강화를 위한 바이스태틱 송수신 센서를 이용한 개체 탐지 결과 분석

김호재<sup>o</sup>, 권순영, 김지현, 김형남<sup>©</sup>  
부산대학교 전자공학과 통신 및 신호처리 연구실  
kkhhjj007@pusan.ac.kr ; hnkim@pusan.ac.kr<sup>©</sup>

### I. 서론

항만은 국가의 수출입물류체계 및 여객 운송을 담당하는 국가 시설이며, 잠재적 테러 위협으로부터 국가와 국민을 보호하는 보안 시설이다[1]. 항만의 보안 강화를 위해 감시 인원 충원, CCTV 설치 등의 보안 강화가 이루어지고 있지만, CCTV의 경우 기상 악화나 야간의 경우에 가시거리 확보의 어려움이 발생한다. 이를 보완하며, CCTV와 함께 사용될 수 있는 보안 시스템으로 바이스태틱 센서 기반 개체 탐지 시스템이 고려되고 있다[2]. 본 논문에서는 항만 보안 및 안정성 강화를 위해 USRP를 이용한 바이스태틱 송수신 센서 시스템을 구축하고 개체 반사 실험에 대한 결과 분석을 진행한다.

### II. 본론

본 절에서는 USRP 장비를 이용하여 의사 Wi-Fi 신호를 생성하고 송수신 후 개체의 움직임 유무에 따른 개체 탐지 실험을 진행하고, CAF(cross ambiguity function)를 통하여 결과를 분석하였다. 의사 Wi-Fi 신호의 대역폭은 20 MHz를 사용하였으며, 실측에 사용되는 신호의 중심 주파수는 2.9 GHz를 사용하였다. 송수신기간 거리는 약 50 cm 로 설정하였다. 그림 1은 기준 신호를 제거하기 전 CAF 결과이다. 기준 신호의 세기가 개체 반사 신호에 비하여 신호의 세기가 강하며, 도플러가 존재하지 않기 때문에 그림 1과 같이 도플러 0에서 최대치를 가진다. 기준 신호를 제거하기 위해 extensive cancellation algorithm (ECA) 알고리즘을 이용하여 그림 2와 같은 CAF 결과를 얻었다. 좌측 그림의 경우 개체의 움직임이 없는 상황이며, 부엽에 의하여 최대치를 가지는 것을 확인하였다. 우측 그림의 경우 개체의 움직임이 존재하는 상황이며, 개체가 움직일 경우 도플러가 발생하므로 약 210 Hz에서 최대치를 가지는 것을 확인하였다.

### III. 결론

개체 탐지를 위한 바이스태틱 송수신 센서 시스템에서 CAF를 이용하여 개체를 탐지할 수 있으며, 강한 기준 신호를 제거하기 위해 ECA 알고리즘을 적용하여 기준 신호 제거가 가능하다. ECA 알고리즘을 적용한 후

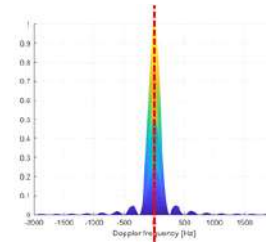


그림 1. 기준 신호 제거 전 CAF 결과.

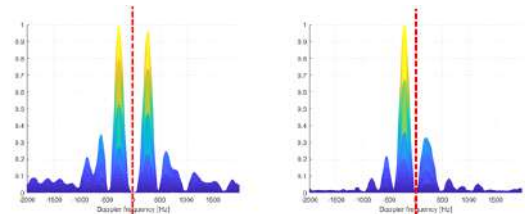


그림 2. 기준 신호 제거 후 CAF 결과. 좌: 개체 움직임이 없는 경우, 우: 개체 움직임이 있는 경우.

CAF 결과를 통하여 실제 개체가 움직일 경우 개체의 속도에 따른 도플러 위치에서 개체가 탐지되는 것을 확인하였다.

### Acknowledgement

이 논문은 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2019-0-00706, 주요 보안시설 및 항만 인프라 보안성 강화용 3S(Security, Safety, Safeguard) 보안허브 플랫폼 개발).

#### 참고문헌

- [1] 김찬호, 최건우, 박상원, ‘항만 보안 강화를 위해 관리체계 개선해야’ KMI 연구보고서, pp. 1-11, 2017년 11월
- [2] 김호재, 김지현, 박근호, 서영광, 김동규, 김형남, ‘항만 인프라 보안성 강화를 위한 개체 탐지 시스템 구축에 대한 연구’ 한국 통신학회 추계종합학술발표회, pp. 16-18, 2019년 11월