

항만 시설 보안 강화를 위한 개체 탐지 시스템에서 2D-CFAR Detector 설계

박지훈^o, 김호재, 권순영, 김형남^o

부산대학교 전자공학과 통신 및 신호처리 연구실

pos02112@pusan.ac.kr^o ; hnkim@pusan.ac.kr^o

I. 서 론

국가의 항만 시설은 화물의 수출입과 여객 운송을 담당하는 국가의 중요 시설 중 하나이다. 항만에서는 감시인원을 배치하거나 CCTV 설치를 통하여 보안 강화를 꾀하고 있다. 그러나 CCTV는 카메라 시야의 시각 지대 존재, 우천이나 안개 등의 기상 상태로 인한 가시 거리 미확보 등 보안에 취약한 한계가 있다. 이를 보완하기 위하여 Wi-Fi 신호를 이용하여 항만 내 개체의 위치를 탐지하는 수동형 바이스테틱 레이더 시스템을 이용한 보안 강화 시스템을 제안되었다[1]. 그러나 국가 보안 시설에서는 보안상의 문제로 Wi-Fi 신호의 사용이 용이하지 않아, 의사 Wi-Fi 신호를 이용한 개체 탐지 시스템이 고려되고 있다. 이에 본 논문에서는 개체 탐지 과정에서 발생하는 부엽 및 클러터 신호의 제거를 위해 모의실험을 통하여 의사 Wi-Fi 신호를 이용한 2D-CFAR detector를 적용하는 방법을 제시한다.

II. 본 론

CFAR detector는 크게 표적의 유무를 알고자 하는 test cell과 주변의 noise variance를 구하고자 하는 reference cell이 있다. Reference cell 안에 있는 모든 값들을 설계자가 원하는 오탐지 확률과 함께 일련의 계산과정을 거쳐 임계값을 결정한다. 이 때, test cell에 있는 값이 임계값보다 크면 표적이 존재한다고 판단하고 결과 값을 1로 출력한다. 반대로 임계값보다 작으면 표적이 없다고 판단하고 결과 값을 0으로 나타낸다.[2]

그림 1은 Bistatic Range가 8.28m, Doppler Frequency가 -22.63Hz인 표적에 대해 CAF를 도시화한 것이다. 표적 주위로 부엽들이 존재하는데 이는 Wi-Fi 신호의 특성에 의하여 발생한 것이다. 이와 같은 CAF 결과를 직사각형 모양의 2D-CFAR Detector를 적용하게 되면 그림 2와 같이 표적부분을 제외한 나머지 부분에서는 검출되는 것이 없음을 볼 수 있다.

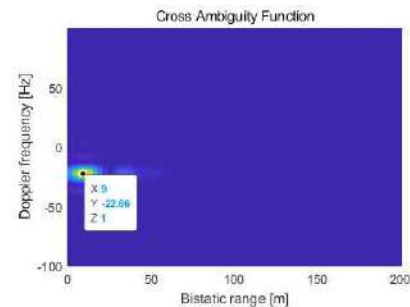


그림 1. CFAR 적용 전 CAF

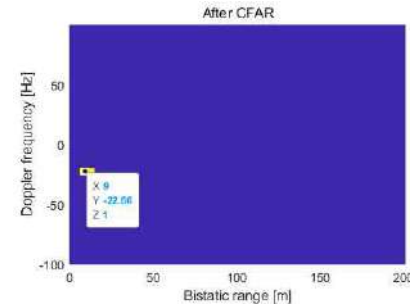


그림 2. CFAR 적용 후 CAF

III. 결 론

표적탐지를 위한 수동형 바이스테틱 레이더 시스템에서 표적 주변에 존재하는 부엽을 제거하기 위해서, CAF 그래프에 2D-CFAR Detector를 도입하였고, 부엽이 잘 제거되어 표적탐지 성능이 개선됨을 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] 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
- [2] William A. Holm, Principles of Modern Radar, Scitech, 2007