

드론 탐지를 위한 DTV 기반 수동형 레이더의 실측 결과 분석

박도현^o, 박근호, 박지훈, 김형남

부산대학교 전자공학과

dohpark@pusan.ac.kr ; hnkim@pusan.ac.kr

I. 서론

수동형 레이더는 직접적으로 전파를 방출하지 않고 방송·통신 신호를 활용하여 표적을 탐지하는 레이더 시스템으로서[1], 송신기로부터 직접 경로로 전파되는 기준 신호와 표적으로부터 반사되어 수신되는 표적 신호를 이용하여 CAF (cross-ambiguity function)를 유도한 후, 표적에 대한 바이스테틱 거리 및 FDOA (frequency difference of arrival) 정보를 추정한다. 본 논문에서는 드론 탐지를 위한 DTV (digital television) 기반 수동형 레이더 시스템의 신호처리 구조 및 실측 방법을 제시하고, 이에 따른 CAF 유도 결과를 분석한다.

II. 본론

수동형 레이더의 수신기는 부산대학교 제 10공학관에 배치하였다. 황령산 송신소에서 송출되는 DTV 신호 (701 MHz, KBS1)를 0.5초 간격으로 수집하였으며, 기준 채널과 감시 채널 안테나의 지향 방향은 그림 1과 같이 설정하였다. 드론은 감시 채널 안테나의 지향 방향으로 약 14 m/s의 속력으로 이동시켰다. 실측 시에는 수신기의 위치에서 드론을 무선 제어하여 400 m 내에서 표적이 기동하였고, 표적 드론은 DJI INSPIRE 2 모델을 사용하였다. 감시 채널에



그림 1. 안테나 지향 방향 및 드론 기동 시나리오.

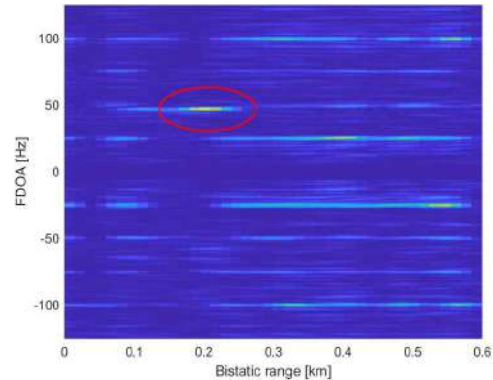


그림 2. CAF 유도 결과.

존재하는 간섭 신호를 제거하기 위해 extensive cancellation algorithm을 사용하였다. 그림 2는 추출된 표적 신호와 기준 신호로 CAF를 유도한 결과를 나타낸 것으로서, 드론에 의한 표적 결과가 바이스테틱 거리 210 m와 FDOA 47 Hz에서 나타나는 것을 확인할 수 있다. 그리고 DTV 신호의 파일럿 패턴으로 인하여 FDOA 축에 대해 대칭적으로 부엽이 형성되는 것을 확인할 수 있다[2].

III. 결론

본 논문에서는 DTV 기반 수동형 레이더 시스템 구현 방법을 제시하고, 실측 데이터를 통해 유도한 CAF에서 드론 탐지가 가능하다는 것을 보였다. 향후에는 파일럿 패턴에 의한 부엽을 경감시키기 위한 신호 전처리 기법을 적용하여 표적 탐지 성능 개선을 위한 연구를 수행할 예정이다.

참고문헌

- [1] G.-H. Park, S.-Y. Son and H.-N. Kim, "Implementation of FM-Broadcasting-Based Passive Radar and Analysis of Target Detection Results," *J. KICS*, vol. 44, no. 6, pp. 1201-1209, Jun, 2019.
- [2] F. Colone, D. Langellotti and P. Lombardo, "DVB-T Signal Ambiguity Function Control for Passive Radars," *IEEE Trans. Aerospace and Electron. Syst.*, vol. 50, no. 1, pp. 329-347, Jan. 2014.