

# 항공기탐재 해상 감시 레이더의 육지 및 섬 표적 제거 기법 연구

정태희\*<sup>1</sup>, 이원준\*<sup>2</sup>, 박성영\*<sup>3</sup>, 권대현\*<sup>4</sup>, 조병래\*<sup>5</sup>

## A Study on the Land and Island Target Rejection Method for Airborne Maritime Surveillance Radar

Taehee Jeong\*<sup>1</sup>, Wonjun Lee\*<sup>2</sup>, SungYeong Park\*<sup>3</sup>, Daihyun Kwon\*<sup>4</sup>, and Byunglae Cho\*<sup>5</sup>

This work was supported by the Agency for Defense Development grant funded by the Korean government

### 요약

항공기탐재 해상 감시 레이더는 해상 표적 정보를 사용자에게 제공하여 해상 표적 추적 및 해상 상황 인식에 매우 중요한 역할을 수행한다. 레이더가 해상에 빔을 방사할 경우 섬이나 육지 영역에도 빔이 조사되는데, 이 때 육지 또는 섬에 의한 탐지를 해상 표적과 구별하는 것은 올바른 상황 인식을 위해 사용자에게 매우 중요하다. 기존의 레이더들은 육지 및 섬 표적을 제거하기 위해 해안선 지도와 같은 외부 정보를 사용하였다. 그러나, 넓은 영역의 지도 데이터는 데이터 양이 커서 임무 시에 이를 준비하고 저장공간을 할당해야 하는 한계점이 있다. 본 논문은 해상 표적과 육지 및 섬 표적의 RCS(Radar Cross Section), PLMR(Peak to Local-average Max Ratio), 군집 셀 개수 등의 신호 특성을 활용하여, 지도 데이터 없이 해상 표적을 육지 및 섬 표적과 구분하는 기법을 연구하였으며, 연구 결과를 통해 해상 표적과 육지 및 섬 표적을 구분하는 기법을 설계하였고 비행시험을 통해 실제 레이더 시스템 환경에서 적용 가능성을 입증하였다.

### Abstract

Airborne maritime surveillance radars play a very important role in maritime target tracking and maritime situational awareness by providing maritime target information to users. When a radar emits a beam to the sea, the beam is also irradiated to an island or land area, and in this case, distinguishing detection by land or islands from a marine target is very important to the user for correct situational awareness. Existing radars used external information such as a coastline map to reject land and island targets. However, the large amount of map data for large areas has the limitation of preparing it and allocating storage space during missions. This paper studied the technique of distinguishing a marine target from a land target without map data by utilizing signal characteristics such as Radar Cross Section(RCS), Peak to Local-averaged Max Ratio(PLMR), and the number of cluster cells of sea and land targets. Through the results of this study, a technique to distinguish between marine targets and land or islands was designed, and its applicability was demonstrated in a real radar system environment through flight tests.

### Keywords

airborne maritime surveillance radar, land and island target rejection, radar cross section, peak to local-averaged max ratio

\* 국방과학연구소 국방첨단과학기술연구원(\*<sup>1</sup> 교신저자) · Received: Jul. 12, 2024, Revised: Jul. 30, 2024, Accepted: Aug. 02, 2024  
- ORCID<sup>1</sup>: <https://orcid.org/0000-0002-6427-8410> · Corresponding Author: Taehee Jeong  
- ORCID<sup>2</sup>: <https://orcid.org/0000-0002-7546-0947> Radar & EW Technology Center, Agency for Defense Development (ADD),  
- ORCID<sup>3</sup>: <https://orcid.org/0000-0003-1510-2475> Daejeon 34186, Republic of Korea  
- ORCID<sup>4</sup>: <https://orcid.org/0000-0002-2014-3071> Tel.: +82-42-821-2363, Email: jeongtaehee@gmail.com  
- ORCID<sup>5</sup>: <https://orcid.org/0000-0002-9160-3362>

## 1. 서 론

항공기탐재 해상 감시 레이더는 주로 펄스 레이더로 설계되며 해상 표적 정보를 사용자에게 제공하여 해상 표적 추적 및 해상 상황 인식 등에 매우 중요한 역할을 수행한다[1][2]. 해상 감시 레이더 시스템은 해상의 표적을 탐지하기 위하여 LPRF(Low Pulse Repetition Frequency)를 갖는 파형을 사용하며, 표적의 SNR을 높이기 위해서 NCI(Non Coherent Integration) 기법을 사용한다[3]-[5].

항공기에서 해상의 표적들을 탐지하기 위해 안테나 빔을 해상에 방사하다 보면 불가피하게 안테나 빔이 해상과 육지 또는 섬에 조사되는 경우가 발생한다. 레이더 신호처리 장치는 일반적으로 해상에서 반사되어 수신되는 신호와 육지 또는 섬에서 반사되어 수신되는 신호를 구분할 수 없다. 따라서 레이더 신호처리 장치는 해상 표적과 육지 또는 섬에서 발생하는 표적을 모두 탐지하여 시스템에 탐지 결과로 전달한다. 항공기탐재 해상 감시 레이더의 관심 표적은 해상에 존재하는 표적이므로 육지 또는 섬에서 발생하는 표적은 오폭적(False target)으로, 운용자에게 잘못된 정보를 제공하며, 이는 해상 상황 인식에 잘못된 정보를 주며 동시에 임무 실패로 귀결될 수 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해서 기존의 레이더에서는 해안선 정보가 들어있는 해안선 지도(Coastline map)를 이용하여 레이더 신호처리 장치에서 생성된 표적들에 대해서 해상에 존재하는 표적인지, 아니면 육지 또는 섬에서 생성된 표적인지를 확인하여 육지 또는 섬에서 생성된 표적이면 해당 표적을 삭제하는 방법을 사용하고 있다.

해안선 정보를 이용한 육지 및 섬 표적 제거 방법은 해안선 지도와 같은 레이더 외부 정보가 필요하고, 해당 정보를 처리해야 한다는 단점이 존재한다. 뿐만 아니라 운용자가 임무 수행 전 임무 지역에 해당하는 해안선 지도를 준비해야만 하는 번거로움이 있고, 보통 해당 정보는 데이터양이 크기 때문에 시스템에 별도로 저장공간을 할당해야 하는 단점이 있다.

육지 또는 섬에서 생성되는 클러터를 신호처리

기법을 이용하여 최소화하는 연구도 최근에 진행되고 있는데[6]-[8], 이러한 기법들은 관심 해상 표적의 SCR(Signal to Clutter Ratio)를 증가시키는 것이 주된 목적이며 육지 또는 섬 자체에서 생성된 표적을 제거하기는 어렵다.

본 논문은 해상 표적과 육지 및 섬 표적의 RCS(Radar Cross Section), PLMR(Peak to Local-average Max Ratio), 군집 셀 개수 등의 신호 특성을 활용하여, 해안선 지도 데이터 없이 해상 표적을 육지 및 섬 표적과 구분하는 기법을 연구하였다.

본 논문의 차례는 다음과 같다. II장에서는 RCS, PLMR, 군집 셀 개수 등의 신호 특성을 활용하여 해상 표적을 육지 및 섬 표적과 구분하는 기법에 대해 설명하고, III장에서는 실제 항공기탐재 해상 감시 레이더 비행시험을 통해 본 논문에서 제안한 기법의 유효성을 검증하였다. IV장에서는 결론을 도출하였다.

## II. 육지 및 섬 표적 제거 기법

### 2.1 해안선 지도 정보 이용한 기존의 기법

육지 및 섬 표적 제거 기법으로 해안선 지도 정보를 이용하는 방법의 흐름도는 그림 1과 같다.

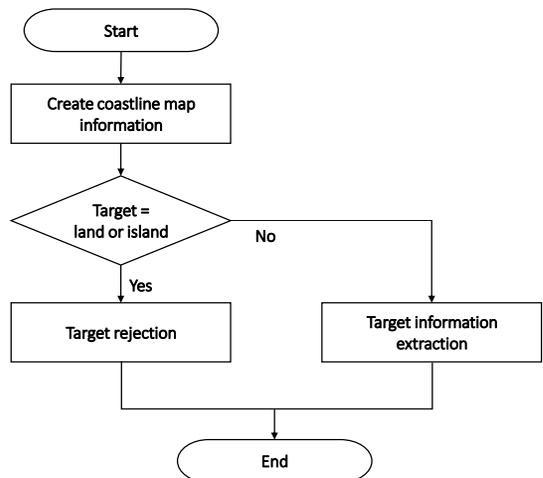


그림 1. 해안선 지도 정보를 이용한 육지 및 섬 표적 제거 기법

Fig. 1. Land and island target rejection method using coastline map

레이다 시스템은 시스템에 탑재된 해안선 지도를 이용하여 해안선 지도 정보를 생성한 후 탐지된 표적이 육지 및 섬 표적인지 확인 후 육지 및 섬 표적이면 해당 표적을 삭제하고, 해상 표적이면 표적 정보를 추출한다. 이러한 기존의 기법은 해안선 지도 정보와 같은 레이더 자체 정보가 아닌 외부 정보가 필요하다는 단점이 있으며, 운용자가 임무 수행 전 임무 지역에 해당하는 해안선 지도 정보를 준비하여 임무 전 해안선 지도 정보를 시스템에 장입해야 하는 단점이 있다. 그리고, 보통 해안선 지도 정보는 데이터 양이 크기 때문에, 시스템에 이 정보를 저장할 수 있는 별도의 저장공간 확보가 필요하다라는 단점도 있다.

## 2.2 신호 특성을 이용한 제안하는 기법

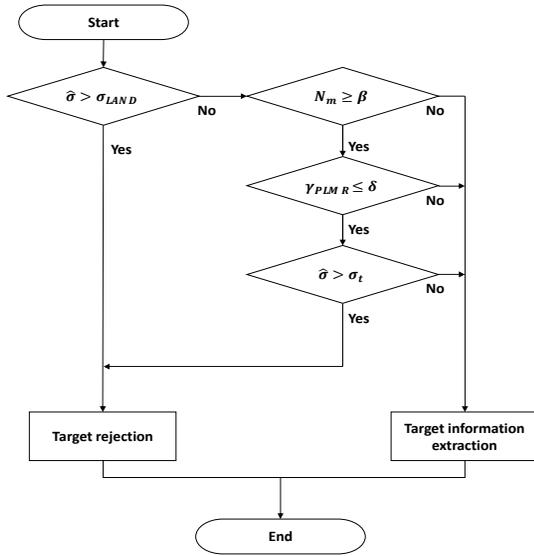


그림 2. 신호 특성을 이용한 육지 및 섬 표적 제거 기법  
Fig. 2. Proposed land and island target rejection method using signal characteristics

제안하는 기법은 위에서 제기된 기존의 기법에 따른 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로서, 해안선 지도 정보와 같은 외부 정보의 의존성 없이 신호처리 장치 독립적으로 탐지된 표적이 해상 표적인지 육지 또는 섬 표적인지 확인하는 방법을 제안하며, 제안하는 기법은 항공기탑재 해상 감시 레이더에 사용되어 외부 정보에 의존하지 않고 해상 표적과 육지 및 섬 표적을 구별하여 해상 표적에

대해서만 표적 정보를 추출할 수 있어 해상 상황 인식에 도움을 줄 수 있다. 제안하는 기법의 흐름도는 그림 2와 같다.

각 단계를 설명하면 다음과 같다. 먼저 탐지된 표적의 RCS 추정치  $\hat{\sigma}$ 를 다음 식 (1)과 같이 계산한다.

$$\hat{\sigma} = \frac{(4\pi)^3 R^4 L_{sys} L_{atmos} k T F_N}{P_t G_t G_r \lambda^2 T_{pw}} \gamma_{PLMR} \quad (1)$$

여기서  $R$ 은 탐지 거리이며,  $L_{sys}$ 는 시스템 손실,  $L_{atmos}$ 는 대기 전파 손실,  $k$ 는 볼츠만 상수,  $T$ 는 절대 온도,  $F_N$ 는 잡음 지수(Noise figure),  $P_t$ 는 송신 전력,  $G_t$ 는 안테나 송신 이득,  $G_r$ 는 안테나 수신 이득,  $\lambda$ 는 파장,  $T_{pw}$ 는 송신 펄스폭,  $\gamma_{PLMR}$ 는 표적의 PLMR로 식 (2)와 같이 정의한다.

$$\gamma_{PLMR} = \frac{\gamma_t}{\max(\gamma_L, \gamma_R)} \quad (2)$$

여기서  $\gamma_t$ 는 표적의 전력이며,  $\gamma_L$ 는 표적의 좌측 기준셀의 평균 전력이며,  $\gamma_R$ 는 표적의 우측 기준셀의 평균 전력이다. 표적의 PLMR을 계산하는 방법은 그림 3에 나타내었다.

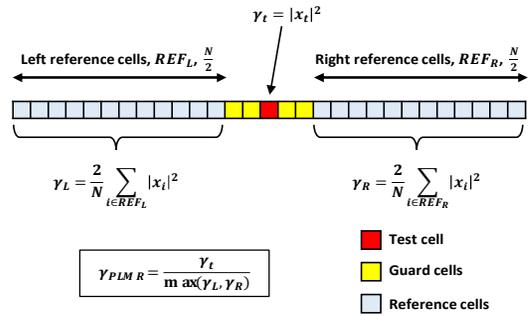


그림 3. 표적의 PLMR 계산  
Fig. 3. Calculating the PLMR of the target

시스템 구성도 및 식 (1)에서 사용된 변수 흐름도를 그림 4에 나타내었다. 안테나 장치로부터 안테나 관련 변수  $G_t$ ,  $G_r$ 을 받고, 송신/수신 장치로부터 송신/수신 관련 변수  $P_t$ ,  $T_{pw}$ 를 받으며, 시스템에서 시스템 관련 변수  $L_{sys}$ ,  $L_{atmos}$ ,  $\lambda$ ,  $k$ ,  $T$ ,  $F_N$ 을 받는다. 신호처리 장치에서는  $R$ ,  $\gamma_{PLMR}$ 을 계산한다.

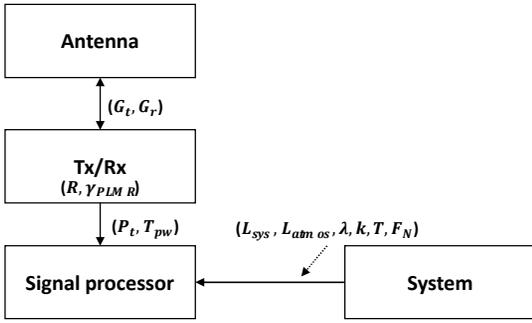


그림 4. 시스템 구성도 및 변수 흐름도  
Fig. 4. System configuration and variable flow diagram

식 (1)을 이용하여 계산된 표적의 RCS 추정값을 이용하여 다음 식 (3)과 같이 육지 및 섬 표적을 판별한다.

$$\hat{\sigma} > \sigma_{LAND} \quad (3)$$

여기서 상수  $\sigma_{LAND}$  는 조절 가능한 값이며, 경험적으로 얻은 육지 및 섬의 RCS 값을 사용할 수 있다. 본 논문에서는 상수  $\sigma_{LAND}$  의 값으로  $900m^2$ 을 사용하여 시뮬레이션을 수행하였다. 식 (3)을 만족하면 해당 표적은 육지 및 섬 표적으로 판단하여 제거한다. 식 (3)을 만족하지 않으면, 아래의 식 (4), 식 (5), 식 (6)을 이용하여 차례로 육지 및 섬 표적을 판별한다. 식 (4)부터 식 (6)에 대해서는 수식 (4), 식 (5), 식 (6) 순서로 중요도 우선순위가 있으며, 식 (4)와 식 (5) 만으로도 육지 및 섬 표적 판별이 가능하나 정확도가 떨어질 수 있기 때문에 식 (6)을 추가하였다.

식 (4)는 다음과 같다.

$$N_m \geq \beta \quad (4)$$

여기서  $N_m$ 은 해당 표적이 생성될 때 주변의 연속된 CFAR(Constant False Alarm Rate)[1] 탐지 결과들을 군집(Clustering)했을 때 군집된 표적 개수이며, 신호처리 장치에서 계산한다. 그림을 이용해서 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 그림 5에서와 같이 거리-전력 신호에서 CFAR 탐지를 매 샘플마다 수행한다고 했을 때, 탐지로 판별된 샘플들이 연속적

이라면 군집하며,  $N_m$ 은 각 군집의 크기와 같다. 그림 5에서 파란색 실선은 신호를 나타내며, 검정색 점선은 CFAR 문턱치(Threshold)를 나타낸다. 보통 CFAR 탐지기에서 신호의 값이 문턱치보다 같거나 크면 표적이 있다고 판단(탐지, “1”)하며, 작으면 표적이 없다고 판단(미탐지, “0”)한다. 이후 연속된 탐지(“1”) 샘플들을 군집한다. 상수  $\beta$ 는 조절 가능한 값이며, 육지 표적의 군집된 표적 개수를 실험적으로 사용할 수 있다. 본 논문에서는  $\beta$ 의 값으로 4를 사용하여 시뮬레이션을 수행하였다.

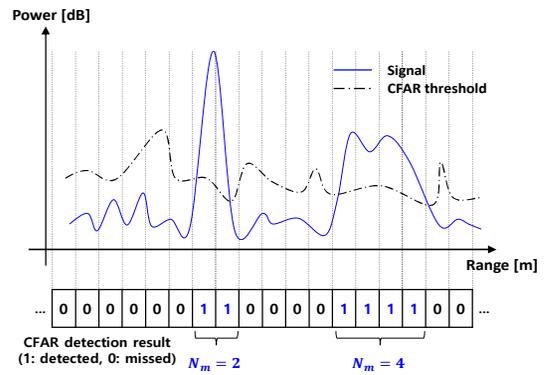


그림 5. CFAR 탐지 결과 및 군집된 표적 개수 ( $N_m$ )  
Fig. 5. CFAR detection result and number of clustered targets ( $N_m$ )

식 (5)는 다음과 같다.

$$\gamma_{PLMR} \leq \delta \quad (5)$$

여기서  $\gamma_{PLMR}$ 는 표적의 PLMR로 식 (2)로 정의하며, 상수  $\delta$ 는 조절 가능한 값이며, 경험적으로 얻은 육지 표적의 PLMR을 사용할 수 있다. 본 논문에서는  $\delta$ 의 값으로 10dB을 사용하여 시뮬레이션을 수행하였다.

식 (6)는 다음과 같다.

$$\hat{\sigma} > \sigma_t \quad (6)$$

여기서 상수  $\sigma_t$ 는 표적의 RCS로 조절 가능한 값이며, 관심 표적의 RCS에 따라 설정될 수 있다. 본 논문에서는  $\sigma_t$ 의 값으로  $100m^2$ 을 사용하여 시뮬레

이션을 수행하였다.

즉, 앞의 식 (4), 식 (5), 식 (6)을 모두 만족하면 해당 표적은 육지 및 섬 표적으로 판단하여 제거한다. 그렇지 않으면 해당 표적은 해상 표적으로 판단하여 표적 정보를 추출한다.

### III. 비행시험을 통한 제안 기법의 유효성 검증

#### 3.1 레이더 시스템 및 시험 항공기

항공기탑재 해상 감시 레이더의 비행시험 데이터 획득을 위한 레이더 시스템 및 시험 항공기는 그림 6[9]과 같으며, AESA(Active Electronically Scanned Array) 레이더를 사용하였다.



그림 6. 레이더 시스템 및 시험 항공기  
Fig. 6. Radar system and FTB

AESA 레이더는 전자주사를 통한 표적 탐지 및 추적을 수행하는 센서로서 항공기의 상황 인식을 위한 핵심 센서 역할을 수행한다.

시험 항공기는 민간 항공기(B-737)를 개조하여 노즈 부분에 레이더와 AESA 레이더를 장착한 항공기이다. FTB(Flight Test Bed)는 국내에서 최초로 수행하는 레이더 시험 항공기로, 항공기 운용환경에서의 사전 시험을 통한 신뢰성 있는 AESA 레이더를

개발하기 위하여 개조된 시험 비행기이다[9][10].

#### 3.2 비행시험 파라미터 및 시나리오

비행시험 데이터 획득에 사용한 항공기탑재 레이더의 주요 파라미터는 아래 표 1과 같다. 레이더의 운용 주파수는 X 대역이며, PRF는 LPRF를 사용하였다.

시험 항공기는 서해 공역에서 운용하였고, 수신 신호가 해상 영역, 섬/해상 혼합영역, 육지 영역이 모두 들어올 수 있도록 비행시험을 운용하였다. 세부적인 시험 항공기의 위치와 안테나 빔 조향 영역을 위성지도[11]에 나타내었으며 그림 7과 같다.

표 1. 시험 레이더 관련 파라미터

Table 1. Parameters of the experimental radar

Parameter	Value
Frequency band	X-band
PRF	LPRF (< 400Hz)
Data collection date	September 2022
Position of radar	On the aircraft in the west sea

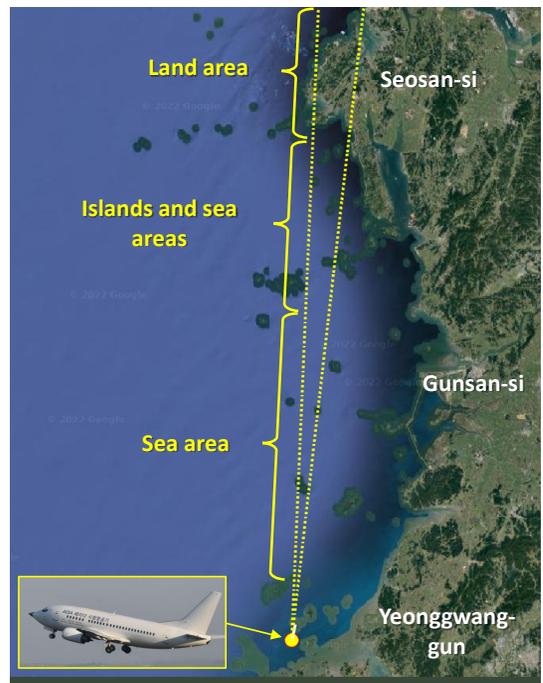


그림 7. 시험 항공기의 위치와 안테나 빔 조향 영역  
Fig. 7. Position of the FTB and antenna beam steering area

### 3.3 비행시험 데이터 분석

그림 8은 시험 항공기를 이용하여 항공기탑재 해상 표적 탐지 레이더를 서해 해상에서 운용한 비행 시험(그림 7) 데이터의 신호처리 결과를 나타낸다.

그림 8의 탐지 결과를 보면, 해상 영역과 섬/해상 혼합 영역, 육지 영역에서 표적이 탐지되었다. 이때 탐지된 표적 중에 섬/해상 혼합 영역과 육지 영역에서 탐지된 표적은 대부분 육지 또는 섬에 의한 표적임을 그림 7을 통해서 알 수 있다.

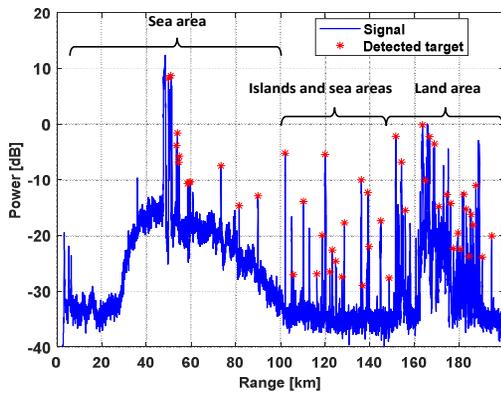


그림 8. 비행시험 데이터의 신호처리 결과  
Fig. 8. Signal processing result of flight test data

그림 9는 그림 8의 비행시험 데이터를 본 논문에서 제안하는 육지 또는 섬 표적 제거 방법으로 처리하여 육지 또는 섬 표적을 판별한 결과이다. 판별된 결과를 보면 섬 및 육지 표적이 잘 판별됨을 확인할 수 있다.

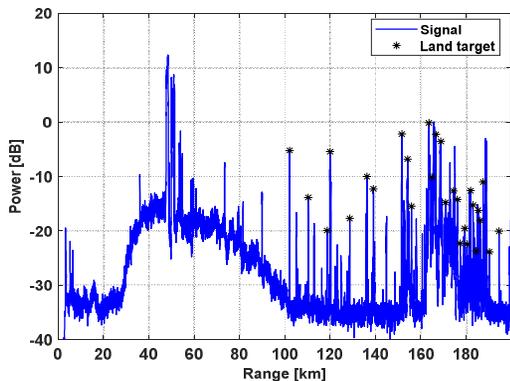


그림 9. 제안 기법을 이용한 육지 또는 섬 표적 판단 결과  
Fig. 9. Result of land or island targets judgment using the proposed techniques

그림 10은 그림 8의 비행시험 데이터에서 본 논문에서 제안하는 육지 또는 섬 표적 제거 방법을 이용해 육지 및 섬 표적을 판별하여 제거한 결과이다. 섬 및 육지 표적이 제거되어 해상 표적만 탐지된 것을 확인할 수 있다. 따라서, 비행시험을 통해 본 논문에서 제안하는 육지 및 섬 표적 기법이 잘 동작함을 확인하였다. 따라서, 이전에 시도된 바 없던 신호 특성을 활용하여 해상 표적과 육지 및 섬 표적을 구분하는 제안하는 기법이 실제 비행시험을 통해 실제 레이더 시스템 환경에서 적용 가능함을 확인하였다.

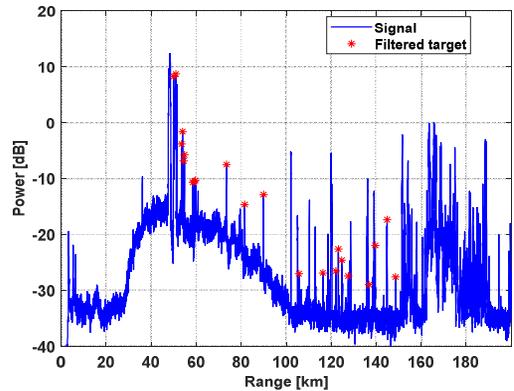


그림 10. 제안 기법을 이용하여 육지 또는 섬 표적을 제거한 결과  
Fig. 10. Result of rejecting land or island targets using the proposed techniques

## IV. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 항공기탑재 해상 감시 레이더에서 해상 표적과 육지 및 섬 표적의 RCS, PLMR, 군집 셀 개수 등의 신호 특성을 활용하여, 해안선 지도 데이터 없이 해상 표적을 육지 및 섬 표적과 구분하는 기법을 연구하였다. 본 논문에서 제안한 기법은 기존의 기법에 따른 문제점을 해소하기 위해 제안된 것으로서, 해안선 지도와 같은 외부 정보 의존성 없이 신호처리 장치 독립적으로 탐지된 표적이 해상 표적인지 육지 또는 섬 표적인지 확인하는 방법을 제안하였으며, 항공기탑재 해상 표적 탐지 레이더에 사용되어 외부 정보에 의존하지 않고 레이더 신호처리 장치 독립적으로 해상 표적과 육지 또

는 섬 표적을 구별하여 해상 표적에 대해서만 표적 정보를 추출할 수 있어 해상 상황 인식에 도움을 줄 수 있으며, 항공기탐재 해상 감시 레이더의 탐지/추적 성능 개선에 관한 연구 등에 활용될 수 있을 것으로 보인다.

본 논문에서는 이전에 시도된 바 없던 신호 특성을 활용하여 해상 표적과 육지 및 섬 표적을 구분하는 기법 제안 및 설계하였고, 설계된 기법을 이용하여 국내 최초로 수행한 항공기탐재 AESA 레이더 비행시험을 통해 실제 레이더 시스템 환경에서 적용 가능성을 입증하였다는 점에서 타 연구 대비 우수함과 본 연구의 의의를 찾을 수 있다. 그러나 제안하는 기법의 세부 파라미터의 최적화가 이루어지지 않았다는 점에서 본 연구의 한계를 찾을 수 있다. 최적화를 하기 위해서는 신뢰도 확보를 위하여 더욱 많은 실험 데이터가 필요하므로, 최적화를 위한 연구는 본 논문의 향후 과제로 한다.

## References

- [1] T. Jeong, S. Park, J. W. Kim, and J. W. Yu, "Robust CFAR Detector With Ordered Statistic of Sub-Reference Cells in Multiple Target Situations", *IEEE Access*, Vol. 10, pp. 42750-42761, Apr. 2022. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3168707>.
- [2] W. Zhou, J. Xie, K. Xi, and Y. Du, "Modified cell averaging CFAR detector based on Grubbs criterion in non-homogeneous background", *IET Radar, Sonar Navigat.*, Vol. 13, No. 1, pp. 104-112, Jan. 2019. <https://doi.org/10.1049/iet-rsn.2018.5160>.
- [3] M. A. Richards, "Fundamentals of Radar Signal Processing", 1st ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2005.
- [4] F. E. Nathanson and J. P. Reilly, "Frequency Agility for Radar Target Detection and Tracking", *APL Technical Digest*, Aug. 1970.
- [5] M. I. Skolnik, "Introduction to Radar Systems", 3rd ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2001.
- [6] H. Rohling, "Radar CFAR thresholding in clutter and multiple target situation", *IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems*, Vol. AES-19, No. 4, pp. 608-621, Jul. 1983. <https://doi.org/10.1109/TAES.1983.309350>.
- [7] G. Trunk and S. Brockett, "Range and velocity ambiguity resolution", in *The Record of the 1993 IEEE National Radar Conference*, Lynnfield, MA, USA, pp. 146-149, Apr. 1993. <https://doi.org/10.1109/NRC.1993.270476>.
- [8] I. C. Cho, C. H. Lee, J. Y. Shin, H. W. Moon, and S. H. Sohn, "A Study on the Suppression of Secondary Reflected Signals during Naval Gun Fire Using Naval Surveillance Radar", *The Journal of Korean Institute of Electromagnetic Engineering and Science*, Vol. 34, No. 2, pp. 138-144, Feb. 2023. <https://doi.org/10.5515/KJKIEES.2023.34.2.138>.
- [9] Defense Acquisition Program Administration Press Release, <https://www.dapa.go.kr/dapa/na/ntt/selectNttInfo.do?bbsId=326&nttSn=40740>. [accessed: Jul. 11, 2024]
- [10] S. Park, J. Seo, and S. H. Choi, "Analysis of Signal Characteristics of Propeller/Jet Engine-based Targets in Airborne Radar", *Journal of KIIT*, Vol. 22, No. 2, pp. 117-127, Feb. 2024. <http://doi.org/10.14801/jkiit.2024.22.2.117>.
- [11] Google Earth Pro V7.3.3.7786. (Date of Original Imagery, Dec. 14, 2015), Image Copyright: 2021 CNES/Airbus, 2021 TerraMetrics, Data Copyright: SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO, MaxarTechnol., Westminster, CO, USA, 2021.

저자소개

정 태 희 (Taehee Jeong)



2009년 2월 : 한양대학교  
전자통신컴퓨터공학부(공학사)  
2011년 2월 : 포항공과대학교  
전자전기공학과(공학석사)  
2024년 2월 : 한국과학기술원  
전기및전자공학부(공학박사)  
2011년 1월 ~ 현재 :

국방과학연구소 선임연구원  
관심분야 : 레이더 신호처리, 표적 탐지, 레이더 시스템

조 병 래 (Byunglae Cho)



1999년 2월 : 경북대학교  
전자전기공학부(공학사)  
2001년 2월 : 포항공과대학교  
전자전기공학과(공학석사)  
2005년 2월 : 포항공과대학교  
전자전기공학과(공학박사)  
2005년 3월 ~ 2006년 1월 :

포항공과대학교 전자전기공학과 연구원  
2006년 1월 ~ 현재 : 국방과학연구소 책임연구원  
관심분야 : 레이더 신호처리, 영상레이더

이 원 준 (Wonjun Lee)



2015년 2월 : 한양대학교  
전자시스템공학과(공학사)  
2017년 2월 : 한양대학교  
전자시스템공학과(공학석사)  
2017년 2월 ~ 현재 :

국방과학연구소 선임연구원  
관심분야 : 레이더 표적 추적,  
항공기 레이더, 인공지능 레이더

박 성 영 (SungYeong Park)



2014년 2월 : 한국과학기술원  
전기및전자공학부(공학사)  
2016년 2월 : 한국과학기술원  
전기및전자공학부(공학석사)  
2016년 2월 ~ 현재 :

국방과학연구소 선임연구원  
관심분야 : 능동위상배열레이더,  
항공기 레이더, 레이더 신호처리

권 대 현 (Daihyun Kwon)



2014년 2월 : 한양대학교  
전기공학과(공학사)  
2016년 2월 : 한국과학기술원  
전기및전자공학부(공학석사)  
2016년 2월 ~ 7월 :  
한국과학기술원  
건설및환경공학과 위촉연구원

2018년 5월 ~ 현재 : 국방과학연구소 연구원  
관심분야 : 레이더 신호처리, 인공지능