

## 고층기상에 따른 빔조향 레이더의 사각지대 분석

°임태홍\*, 고진원\*\*, 고민호\*\*, 서철현\*\*\*, 추호성\*

\*홍익대학교 전자전기공학부

\*\*한화시스템

\*\*\*승실대학교 정보통신전자공학부

hschoo@hongik.ac.kr

### I. 서론

민수 및 군수 분야에서 사용되고 있는 장거리 레이더는 레이더의 성능과 무관하게 외부 클러터, 대기 중 가스에 의한 전파감쇄, 대기 굴절률에 의한 전파특성 변화 등에 따라 표적탐지 성능 열화가 일어난다. 특히, 대기 굴절률은 온도, 기압, 습도 등의 기상특성에 의하여 쉽게 변하기 때문에, 레이더로부터 방사하는 전파의 진행방향, 경로손실 (Path loss), 전파계수 (Propagation factor) 특성이 일반적인 대기상태에서의 특성과 많이 상이하게 된다. 이러한 전파특성을 고려하여 대기 굴절률을 도출하는 연구나 대기 굴절률을 적용하여 지대공상항 장거리 레이더의 전파특성 분석에 대한 연구는 많이 진행되어왔다[1]. 하지만, 공대공 상황에서 레이더의 빔패턴에 따라 전파진행, 경로손실 특성을 고려한 연구는 부족한 실정이다. 본 논문에서는 AESA 레이더의 표적탐지 성능에 심각한 영향을 주는 대기 굴절률을 고려하여, 공대공상황에서 고층기상에 따른 빔조향 레이더의 사각지대 전파특성 분석 연구를 진행하였다.

### II. 본론

그림 1은 레이더 전파특성에 심각한 영향을 주는 대기 굴절률을 적용하고 레이더의 송신원의 위치가 고도 ( $h_s$ ) 5 km에 위치하였을 때, 거리 200 km와 고도 10 km에 대한 경로 손실 값을 나타낸다. 송신원으로부터 표적까지 위치( $r_t$ )는 150 km이며, 대기 굴절률에 의해 경로 손실 값이 급격하게 증가하는 부분을 사각지대  $h_{bz}$ 로 정의 하였다.

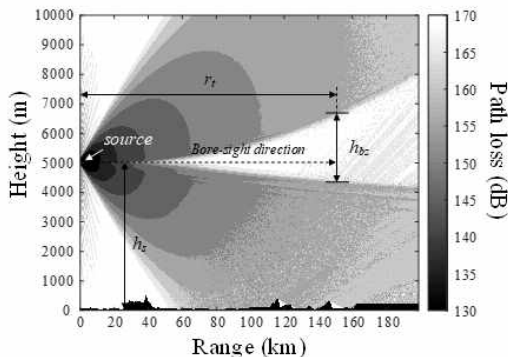


그림 1 거리와 고도에 따른 전파 경로손실

그림 2는 레이더의 빔조향에 따른 사각지대를 나타내고 있으며, 조향 각도가  $-0.5^\circ$ 에서  $2.5^\circ$ 까지 변할 때  $h_{bz}$ 가 증가하는 것을 확인 할 수 있다. 조향 각이 양수 방향으로 증가하면 대기 굴절률의 영향을 보다 커져 사각지대가 최대 6596 m까지 증가함을 확인하였다. 또한, 사각지대 내에서 경로손실 값이 매우 커져 수신 전력이 저하되므로, 조향방향에서의 표적탐지 성능열화가 일어남을 예측 할 수 있다.

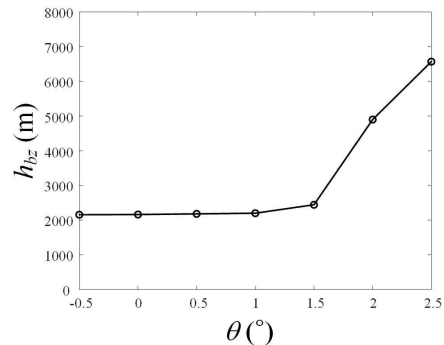


그림 2 빔조향 각도에 따른 사각지대

### III. 결론

본 논문에서는 고층기상에 따른 빔조향 레이더의 사각지대에 대해 분석하였다. 레이더 전파특성에 심각한 영향을 주는 대기 굴절률을 적용 후, 조향각도를  $-0.5^\circ$ 에서  $2.5^\circ$ 까지 변경하였을 때, 사각지대는 최대 6596 m까지 증가함을 확인하였다.

### ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2018년도 한화시스템(주)의 재원을 지원 받아 수행된 연구이며, 2017년도 정부(미래창조과학부와 이공분야기초연구사업)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2017R1A5A1015596, NRF-2017R1D1A1B04031890).

### 참고문헌

- [1] A. Karimian, C. Yardim, P. Gerstoft, W. S. Hodgkiss and A. E. Barrios, "Refractivity Estimation from Sea Clutter: An Invited Review," Radio Sci., Vol. 46, no. 6, pp. 1-16, Dec. 2011.