

# HF 휩 안테나의 소형화

임지훈 · 이영진 · 김영준 · 최성준 · 전우원 · 박동국  
한국해양대학교

## Size Reduction of HF Whip Antenna

Ji-Hun Lim · Young-Jin Lee · Young-Jun Kim · Sung-Jun Choi · Wo-Won Jeon · Dong-Kook Park  
Korea Maritime University  
E-mail : darkadol06@nate.com

### 요 약

일반적으로 HF 안테나는 6m 이상의 길이를 갖는 휩 안테나를 사용하고 있다. 본 논문에서는 상용의 HF용 휩 안테나의 크기를 줄인 새로운 HF 안테나를 제안하였다. 제안하는 안테나의 모양은 "ㄷ"자형으로, 전체 크기는 1m×2m 이며, 안테나의 특성을 NECWin 툴을 사용하여 시뮬레이션 하였다.

### ABSTRACT

For HF antenna, whip antenna with 6m length or more has been used generally. In this paper, we suggest a new HF antenna which is smaller than commercial HF whip antenna. The shape of the proposed antenna is "ㄷ" and the size of the antenna is 1m×2m. The feature of the antenna has been simulated by NECWin tools.

### 키워드

HF Antenna, Helical, Whip antenna, Ship antenna, Small antenna

### I. 서 론

HF 대역의 안테나는 비교적 긴 파장으로 인해 긴 거리에서도 송수신이 가능하다는 장점을 지니고 있어 여러 분야에 널리 이용되고 있다[1]. 하지만 상용화 되어있는 HF 안테나는 긴 파장으로 인해 길이가 약 6m 이상의 것이 사용되고 있다 [1],[2]. 이러한 크기의 상용 HF 휩 안테나의 크기를 줄이기 위한 방안으로 안테나의 종단을 헬리컬 형태로 변형하여 상용안테나 대비 약 60% 정도로 전체 길이를 축소하는 방법이 제안되었다 [3].

본 논문에서는 참고문헌 [3]의 연구를 토대로 안테나의 높이를 더욱 줄이기 위해 "ㄷ"자 형태로 꺾인 모양을 제안하고 이러한 안테나의 시뮬

레이션 결과를 제시하고자 한다.

### II. "ㄷ"자 안테나 설계

본 논문에서 제안하는 "ㄷ"자 형태로 꺾인 모양의 HF 안테나의 개략적인 모양을 그림 1에 나타내었다. 그림 1에서 L1과 L2는 일반적인 휩 안테나의 길이를 줄이기 위해 삽입하는 헬리컬 모양의 인덕터이다. 이것은 모노폴 형태의 휩 안테나를 급전점에서 높이가 1m 되는 지점에서 90° 회전시켜 "ㄱ"자 형태로 변형 한 후, 종단의 헬리컬을 다시 그라운드 방향으로 90° 회전시켜 "ㄷ"자 형태로 변형하여 구현할 수 있다.

그림 1의  $L_s$ 는 도체면과 평행하게 놓여 있는 도선과 도체면과의 사이에 형성되는 커패시턴스를 상쇄하기 위해 삽입한 임피던스 정합용 인덕터이다.

안테나의 설계 특성을 시뮬레이션 하기 위해 모멘트 법을 사용하는 Nec-win 프로그램을 사용하였다.

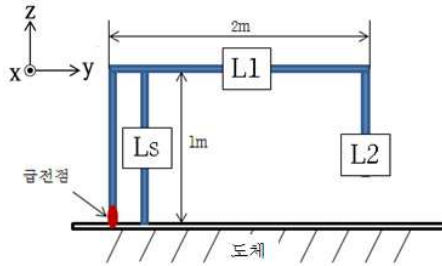


그림 1. 제안하는 “C”자 안테나

그림 1에서 제안하는 안테나의 높이는 1m, 폭은 2m로 고정을 하였으며, 그림 1의  $L_1$ 은 턴수 40, 회전반경 6mm, 피치 6mm 인 헬리컬로 구현하고,  $L_2$ 는 턴수 40, 회전반경 20mm, 피치 10mm 인 헬리컬로 구현하였다.

그림 1에서  $L_s$ 는 도체면과 평행하게 놓여 있는 도선과 도체면과의 사이에 형성되는 커패시턴스를 상쇄하기 위해 삽입한 임피던스 정합용 인덕터이다. 반경이  $a$  이며, 두 도선간의 거리가  $D$  만큼 떨어져 있을 때, 평행한 두 도선 사이에 발생하는 커패시턴스는 식 (1)과 같이 표현된다[4].

$$\frac{\pi\epsilon}{\cosh^{-1}(D/2a)} \dots\dots\dots (1)$$

식 (1)을 통해 계산한 커패시턴스가 약 4.2pF 이므로  $L_s$ 를 4.2pH 로 하여 시뮬레이션을 하였다. 시뮬레이션한 임피던스 변화를 그림 2에 나타내었다.

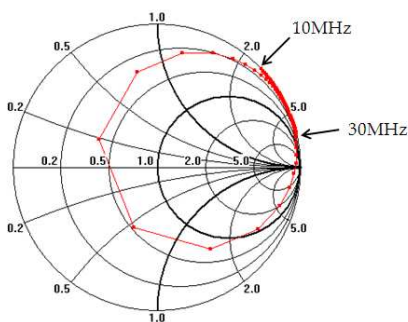
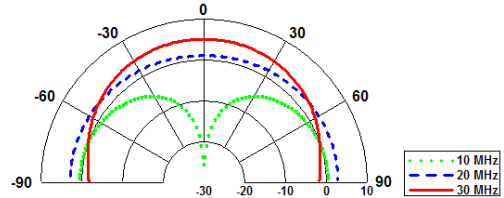


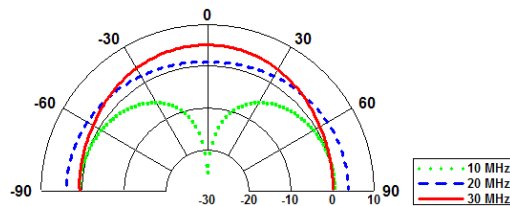
그림 2. 제안한 안테나의 임피던스 변화

제안한 안테나의 복사 패턴을 조사하여 그림 3

에 나타내었다. 안테나는 수평 방향으로 무지향성의 복사패턴을 갖고 있으므로, 선박에 장착 시 선박의 피칭과 롤링에 의해 선박이 심하게 흔들리더라도 안테나의 지향성에는 전혀 문제가 없음을 알 수 있다.



(a) x-z 평면 복사패턴



(b) y-z 평면 복사패턴

그림 3. 안테나 복사패턴

또한 안테나의 이득은 시뮬레이션 결과 최대이득이 약 3.1dB 이었다. 일반적인 횡 안테나에 비해 약 1~2dB 정도 이득이 떨어지지만 안테나의 크기가 획기적으로 작아지므로 이런 정도는 감수할 수 있을 것으로 판단된다.

### III. 결 론

본 논문에서는 선박용 HF 안테나의 높이를 줄인 새로운 형태의 안테나를 제안하였다. 제안한 안테나의 크기는 1m×2m 로서 “C”자 형태를 취하고 있으며, 수평 방향으로 무지향성의 복사패턴과 최대 약 3.1dB의 안테나 이득을 갖는 것을 시뮬레이션을 통해 확인하였다.

### 참고문헌

[1] <http://www.wisung.co.kr>  
 [2] <http://www.glomex.it>  
 [3] 박동국, 양규식, 정기룡, 김정창, 정성훈, “선박 통신용 HF 횡안테나의 소형화,” 한국항행학회 논문지, vol. 16, no. 1. pp. 35-40. 2012.  
 [4] 조영기 외 7인 공역, 전자기학, 학술정보.