

방열형 혼 안테나에 관한 연구

이예지, 장태환*

한양대학교 에리카캠퍼스

{dpwl0765, hundredwin}@hanyang.ac.kr

A Study of the Heatsink Horn Antenna

Ye Ji Lee, Tae Hwan Jang*

Hanyang University ERICA

요 약

본 논문은 안테나의 온도가 과도하게 올라가지 않게 하여 안테나의 성능을 일정하게 유지시키기 위한 Heatsink Horn Antenna 에 대해 다루고 있다. 이는 혼 안테나의 성능을 가지면서도 낮은 온도를 유지할 수 있는 방열형 혼 안테나를 의미한다. 본 연구에서 제안한 이 안테나는 혼 안테나의 역할을 일부 수행하면서도 같은 조건에서의 안테나만 있는 경우와 비교하면 31% 이상, 일반적 혼 안테나의 경우와 비교하면 약 21.8% 이상의 온도를 감소시키는 것으로 나타났다.

I. 서 론

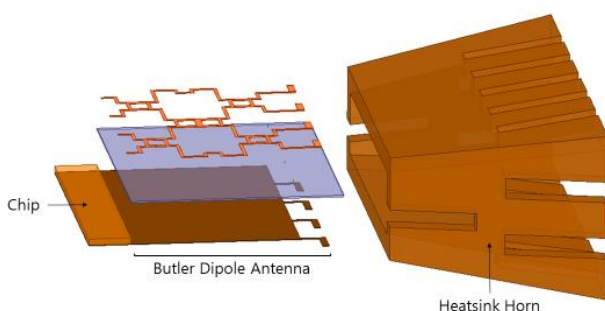
안테나는 온도가 올라갈 경우 성능이 저하될 수 있다. [1] 예를 들어 안테나 기판은 고온으로 인해 재료 길이의 팽창이 유도되고, 이는 유전체에 영향을 주어 안테나의 성능을 저하시키는 원인이 된다. [2] 또한 과도한 열 에너지는 안테나를 구성하는 재료들의 열화 및 파괴를 야기할 수 있다. [3] 그러므로 안테나는 온도가 적정 상태로 유지되는 것이 중요하며, 이 논문에서는 혼의 표면적을 늘려 안테나의 방열을 증가시키는 방법에 대한 연구를 진행하였다. 위의 경우와 같이, 칩 내부의 발열로 인하여 열 배출이 제대로 되지 않으면 칩 자체의 온도가 올라가 그로 인해 칩의 동작이 제한될 수 있기 때문이다.

본 논문에서는 혼 안테나의 성능을 가지면서 낮은 온도를 유지할 수 있는 방열형 혼 안테나를 제안한다. 제안된 안테나는 타 안테나들과 동일한 조건에서 혼의 모양만 바꾸어 분석되었으며 시뮬레이션을 통해 가장 효과가 좋은 혼의 형태를 탐구하였다.

II. 본론

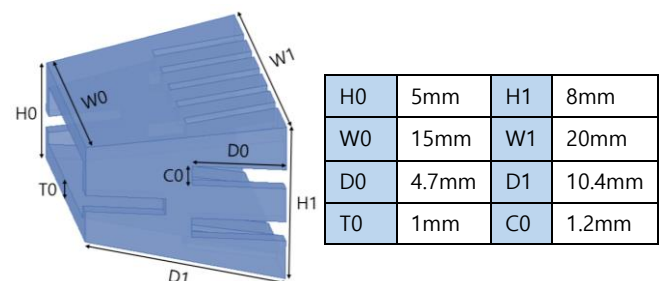
본 논문에서는 안테나만 있는 경우, 안테나에 일반적인 피라미드 구조의 혼이 붙은 경우, 방열형 혼이 붙은 경우의 3 가지를 비교하여 제시한다.

[그림 1]은 제안된 방열형 혼 안테나의 구조를 보여준다.



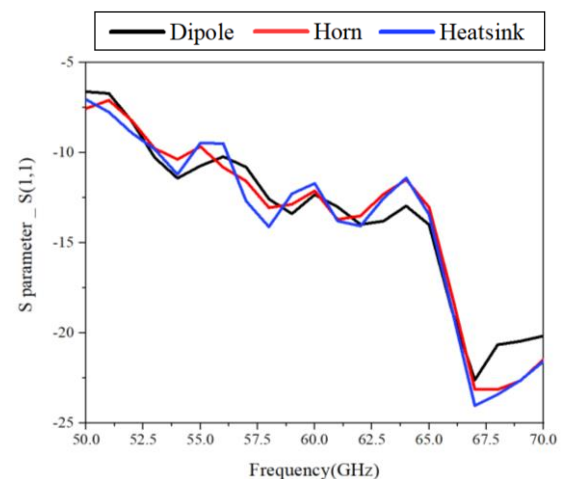
[그림 1] 제시된 방열형 혼 안테나의 구조

제안된 안테나는 버틀러 다이폴 안테나의 구조를 하고 있으며 폭과 길이가 각각 12mm, 10mm 이다. 이 경우 본 논문에서 찾은 가장 효율이 좋은 방열형 혼 안테나는 [그림 2]와 같다.



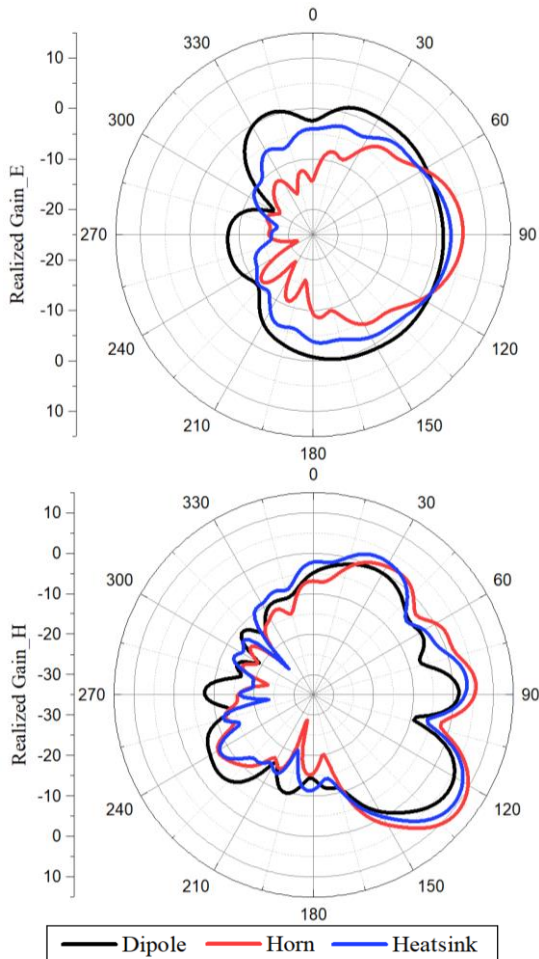
[그림 2] 가장 온도가 낮았던 경우의 혼의 형태

[그림 3]은 각 안테나의 $S(1,1)$ 을 비교한 그래프이며 안테나별 차이가 거의 없음을 알 수 있다.

[그림 3] 각 안테나의 주파수 별 $S(1,1)$ 그래프

[그림 4]는 각 안테나의 E 면과 H 면에서의 Realized Gain 을 나타낸 그래프이다. 제안된 안테나는 혼 안테나만큼의 성능은 아니지만, 안테나만 있었을

경우와 비교했을 때 일부 혼 안테나의 기능을 수행함을 확인할 수 있다.



[그림 4] 각 안테나의 E 면과 H 면에서의 Realized Gain

[그림 5]는 각 안테나의 온도를 측정한 결과이다. 세 경우의 조건이 동일하도록, 각 혼을 고정하기 위해 넣은 플라스틱 판을 안테나만 있는 경우에도 깔아주었다.

그림 5-1 에서 안테나만 존재할 때는 최고온도 277°C, 최저온도 약 60.3°C 로 매우 고온임을 확인할 수 있다. 일반적인 피라미드형 혼이 포함된 그림 5-2 의 경우에는서는 최고온도 약 242.5°C, 최저온도 57.7°C 로 온도가 감소함을 알 수 있었다.

그러나 혼에 그림 5-3 와 같이 표면적을 넓힌 방열형 구조를 포함시킨 경우 최고온도 189.8°C, 최저온도 37.1°C 의 결과를 얻을 수 있었다. 이는 그림 5-1 의 안테나만 있는 경우와 비교하면 31% 이상, 그림 5-2 의 일반적 혼 안테나의 경우와 비교하면 약 21.8% 이상의 온도가 감소된 것이다.

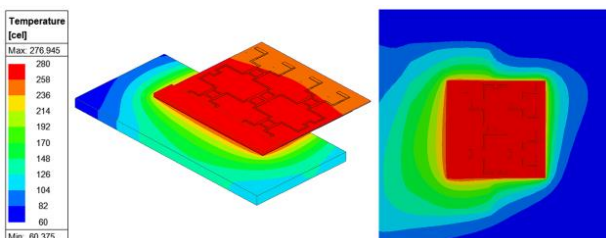


그림 5-1. 안테나의 온도 측정

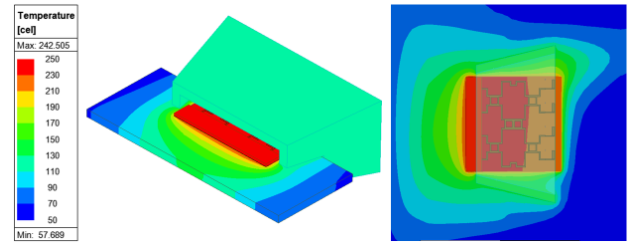


그림 5-2. 혼 안테나의 온도 측정

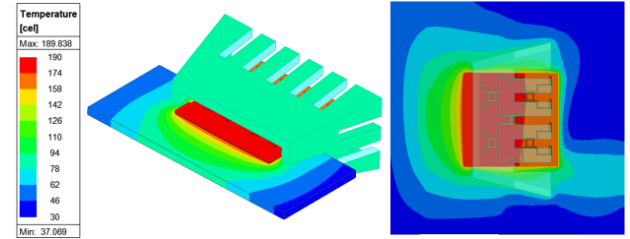


그림 5-3. 방열형 혼 안테나의 온도 측정

[그림 5] 안테나 별 온도 측정

III. 결론

본 논문에서는 혼 안테나의 역할을 하면서 낮은 온도를 유지할 수 있는 방열형 혼 안테나를 제안한다. 제안된 방열형 혼 안테나는 같은 조건에서의 안테나만 있는 경우와 비교하면 31% 이상, 일반적 혼 안테나의 경우와 비교하면 약 21.8% 이상의 온도가 감소되었다. 이에 고온으로 인한 안테나의 성능 저하를 방지할 수 있는 안테나로 제안한다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2022 년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2022R1F1A1072517)

참 고 문 헌

- [1] I. W. Agbor, I. Mahbub and K. Namuduri, "Impact of High Temperature on Performance of Wearable Electro-Textile Antennas," 2019 IEEE Texas Symposium on Wireless and Microwave Circuits and Systems (WMCS), 2019, pp. 1-5
- [2] Yadav, R. Kumar, et al. "Effects of temperature variations on microstrip antenna." Int. J. Netw. Commun 3.1, 2013, pp. 21-24.
- [3] L. Covert and J. Lin, "Simulation and measurement of a heatsink antenna: a dual-function structure," in IEEE Transactions on Antennas and Propagation, vol. 54, no. 4, 2006, pp. 1342-1349