

탄소섬유 복합재료에 부착된 페라이트-에폭시 층의 전파흡수특성

충북대학교 이 완종
홍 주화
김 성수*

Microwave Absorbance of Ferrite-Epoxy Layer Attached on Carbon Fiber Composite

Chungbuk National University W. J. Lee
J. W. Hong
S. S. Kim*

1. 서론

전파흡수체의 주요 용도는 반사체로부터의 전파반사를 줄이는데 있다. 전기전도도가 높은 금속판이 주된 전파반사체이다. 최근 각종 전자기기의 외피 및 항공기 재료가 복합재료로 대체되는 추세에서 전기전도성이 좋은 복합재료로 부터 전파반사를 줄이고자 하는 요구가 증대되고 있다. 탄소섬유가 함침된 복합재료가 가장 대표적인 예이다. 이러한 목적에서 탄소섬유 복합재료에 부착된 페라이트-에폭시 흡수층의 전파감쇠특성에 대해 조사하였다.

2. 실험방법

흡수층은 Ni-Zn 페라이트 분체를 에폭시 수지에 혼합하는 방법에 의해 제조하였다. 페라이트의 부피분율은 약 20 %로 조절하였다. 탄소섬유 복합재료는 8-harness fabric fiber를 에폭시 수지에 함침하여 제조하였다. 섬유 부피분율은 약 70 %이었다. 페라이트-에폭시 흡수층과 탄소섬유 복합재료의 복소투자율 및 복소유전율을 투과/반사법에 의해 측정하였다. 측정 주파수는 4-12 GHz이었다.

3. 실험결과 및 고찰

탄소섬유 복합재료의 재료정수로 부터 반사감쇠량을 계산한 결과 금속과 달리 부분적 전파반사(평균 반사감쇠량 - 4dB)가 일어남을 예측하였다. 이 경우 흡수층 표면에서의 임피던스 정합조건은 금속판으로 단락된 경우와 달라지고 복합재료 기지 표면에서의 입력임피던스까지 감안하여야 한다. 전송선로 방정식을 이용하여 2층 매질(흡수층/반사체) 표면에서의 입력임피던스를 계산하였다. 반사체가 금속인 경우에는 임피던스 두께가 5mm, 주파수 6.9 GHz에서 임피던스 정합이 일어났다. 스미스 도표에 임피던스 궤적을 도식화함으로써 상기 두께 및 주파수가 정합조건에 일치함을 확인하였다.

4. 결론

반사체의 전기적 특성에 따라 흡수층의 전파흡수특성이 현저히 달라짐을 제시할 수 있었다. 금속 반사체의 경우 무반사 조건을 얻기 힘든 흡수층의 경우에도 배면 복합재료의 임피던스를 조절함으로써 무반사 특성을 얻을 수 있었다. 이러한 결과는 탄소섬유 복합재료가 우수한 배면반사체로 이용될 수 있음을 의미하는 것이다.