

雷撃を受けたCFRPパネルの熱分布解析

同志社大学大学院 理工学研究科 上野 航暉

目的：炭素繊維強化プラスチック(Carbon Fiber Reinforced Plastics, CFRP)は近年、航空宇宙分野,特に航空機において広く利用されてきている。しかし、CFRPは各層の構造上、炭素繊維と樹脂による著しい導電率異方性を有している。このような各層の構造によりCFRPの電流分布や熱分布は鉄やアルミなどの金属と比べて複雑なものとなる。これらの特性を数値解析により検討が行えるようになることは重要である。

内容：本研究では、雷撃を受けたCFRPパネルにおける熱分布解析を、FDTD (Finite Difference Time Domain) 法を用いて行った。300 mm × 300 mm × 3 mm, 一層の厚さが0.2 mmで16層のCFRPを模擬し、パネル表面発生する温度の計算を行った。表面の熱分布の結果は観測図と比較される。

結果：Fig. 3(a)に、CFRPパネル上部4層における最大温度分布を示す。(b)と比較しても分かるとおり、観測分布と同様の温度の異方性を計算できていることが確認される。また、その温度も50 μ sで最大約10Kであり、この時刻では約60%の電流のエネルギーが注入されており、これを考慮するとミリ秒の時刻では温度上昇値は10K前後になると予想され、観測温度に近いものになると考えられる。

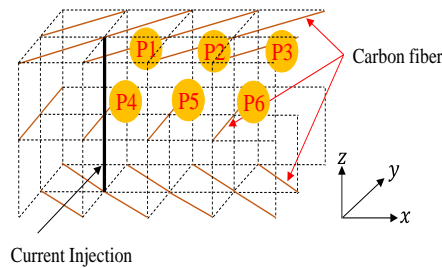


Fig. 1 Locations of temperature observation points on the surface the CFRP panel.

利用した計算機: SX-ACE

ノード時間: 93 時間

使用メモリ: 704MB

ベクトル化率: 99.3 %

並列化: 4並列

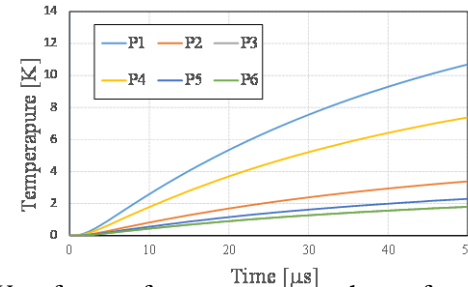


Fig.2 Waveforms of temperature on the surface the CFRP panel

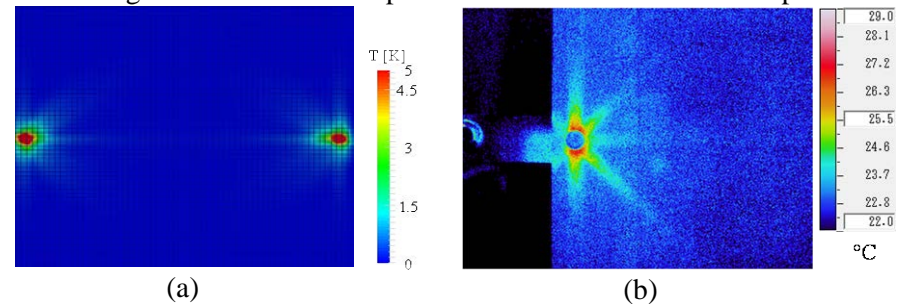


Fig. 3 (a) distributions of temperature maximum value in the upper four layers at time 50 μ s and (b) measured thermo-graphic picture (seen from the above) at time 200 ms.