

電子基板設計におけるトポロジー最適化の活用

Application of topology optimization method for electronics circuit board design

野村 壮史[†]

Tsuyoshi Nomura[†]

[†] (株) 豊田中央研究所

概要

トポロジー最適化は、構造最適化の一つで、その最大の特徴は、設計自由度の大きさにある。設計者が構造の規定のために与える条件としては、利用可能な空間の指定のみで、その与えられた空間の中に、最適な構造を計算により算出する。トポロジー最適化はもともと構造力学の分野で提唱されたものであるが、電磁界問題においても広く適用されてきている。今回の報告では、電磁界問題の中でも、特に基板設計に関連する部分に絞り、トポロジー最適化の適用事例を紹介する。

電磁界問題に対するトポロジー最適化における直近の進捗として、長らく未解決問題であった、高周波における金属薄膜の最適化が可能になりつつあることがあげられる。これは、二つのグループによる報告、スウェーデンのウメオ大学のグループによる EuCAP 2013 における報告、そして、筆者らのグループによる EuMC 2013 における報告に端を発するものである。両グループとも金属薄膜の設計を可能にするにあたり、構造の境界部分の導電率の傾斜を制御しているという点などで共通している。これらの技術の今後の発展が期待される。

また、トポロジー最適化の強みとしては、マルチフィジックス問題に適用できる点があげられる。これにより、熱構造問題を対象とした設計問題を扱うことができる。この報告ではこれらの事例について紹介する。

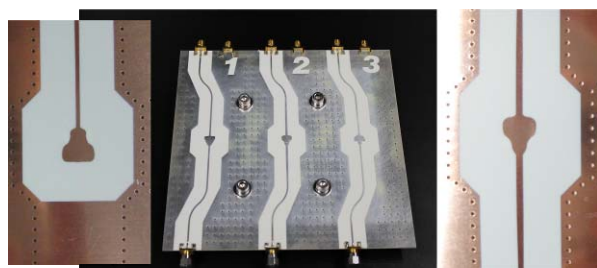


図 トポロジー最適化による
マイクロ波デバイスの設計例

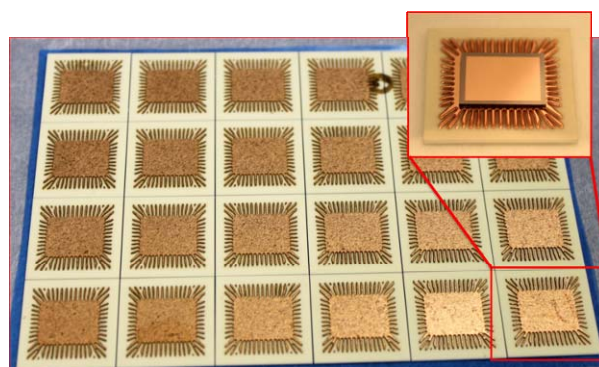


図 トポロジー最適化による
DCB 基板パターンの設計例

Abstract

Topology optimization, a class of structural optimization method, offers most flexibility on design degree of freedom and it has been applied to electromagnetics problems. In this report, we focus on applications for board designs, such as microstrip device for microwave application or thermal stress design of direct bonded ceramics substrates.