

静電界を用いた複合材料内部の評価に関する研究

Study of Evaluation inside Composite Materials using Electrostatic Field

産総研 ○菊永 和也, 寺崎 正

AIST, ○Kazuya Kikunaga, Nao Terasaki

E-mail: k-kikunaga@aist.go.jp

複合材料は金属、プラスチック、セラミックス等 2 種類以上の材料を組み合わせ、各素材のもつそれぞれの特性を生かし単独では得られなかった機能や性能を持たせ、総合的に強度、剛性、軽量化などの特性を向上させた有望な次世代材料として注目されている。特に炭素繊維強化プラスチック (CFRP) は、エポキシ樹脂や炭素繊維等が使用されており軽量、高強度、高弾性、耐衝撃性、絶縁特性等の特色を生かし宇宙・航空機・自動車関係、電気・電子・ロボット部品等に使用されている。しかしながら有望な複合材料である CFRP はその破壊過程に関する知見は不十分で未だ不明確なところが多い。その主な要因としては、CFRP の表面が黒色かつ絶縁性であること、内部に導体と絶縁体から成る物性の異なる材料が混在することから、既存の分析技術では材料内部の評価できないことが挙げられる。そのため CFRP 内部の物性や構造欠陥を評価する手法の開発が求められている。本研究では CFRP における内部の特性を評価する手法を開発することを目的とし、その第一段階として複合材料内部の導電性の異なる材料の位置情報をイメージングする技術の開発を試みた。

サンプルは図 1(a)に示すような塩化ビニールフィルムを母材（表面抵抗率 $10^{10} \Omega$ ）として裏面に導電性カーボン膜（幅：1 mm、厚み：1 μm ）を網目状に塗布したものをを用いた。サンプルの裏側のカーボン塗膜に直流電圧 100 V を印加し、表側の表面電位分布（30 mm×30 mm）を測定した結果を図 1(b)に示す。同一表面内において表面電位が高い部分と低い部分が存在しており、測定された表面電位分布は、サンプル裏側の導電性カーボン塗膜の位置を反映していることが分かる。さらにカーボン塗膜に印加する直流電圧を変化させたところ、その印加電圧に従って表面電位の高さも変化した。このように導電体部分に直流電圧を印加してそこから静電界を発生させ、それを表側から表面電位を測定することで材料内部に局在する導電体の位置をイメージングすることに成功した。このことから本手法を用いれば CFRP 内部でカーボンファイバーが断線している状態などの欠陥を外側から検出できる可能性がある。

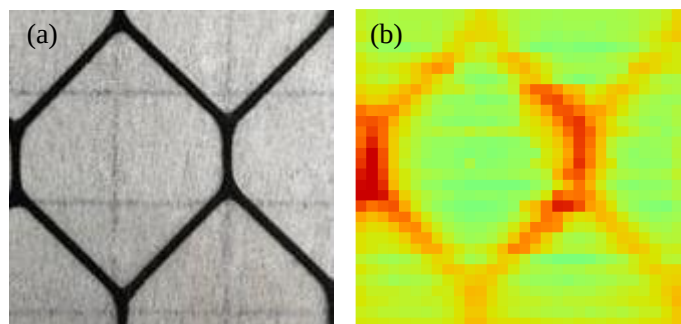


FIG. A sample photo and a surface potential distribution of the sample the carbon part of which was applied 100 V.