



赤外線カメラによる複合材料の損傷可視化解析

赤外線カメラで複合材料の損傷部を非破壊的に可視化します。

サービス概要

- 赤外線カメラの温度波法を用い、複合材料の損傷部を非破壊的に可視化します。
- 位相差画像を用いることで、損傷部を鮮明に検出できます。
- フラッシュランプの周波数を変更することで、損傷部の深さの情報が得られます。

フラッシュランプを用いた温度波法による損傷可視化

- 図1に示すように、サンプルにフラッシュランプを周期的に照射して、温度の時間変化を赤外線カメラで測定します。
- フラッシュランプを用いて温度を与えることで、非破壊かつ迅速に損傷部を可視化します。
- 健全部と損傷部で熱伝導率が異なると、サンプル中を温度が伝わるスピードが変わります。図2に示すように、位相差として損傷部を検出できます。
- 図3に示すCFRPサンプルの測定結果を、図4、図5に示します。図4に示すように、温度画像では損傷部の検出が困難です。図5(a)に示すように、位相差画像では損傷部の検出が可能です。
- (1)式のように、熱浸透深さはフラッシュランプの周波数 f により変わります。そのため、 f を変更することで、損傷部の深さの情報が得られます。
- 図5(a) $f = 0.1\text{Hz}$ では、測定面裏側の損傷部の情報が得られます。対して、図5(b) $f = 1\text{Hz}$ では、表面近傍の情報が得られます。

$$\mu = \sqrt{\frac{\alpha}{\pi f}} \quad (1)$$

μ : 熱浸透深さ、 f : フラッシュランプの周波数、 α : 熱拡散率

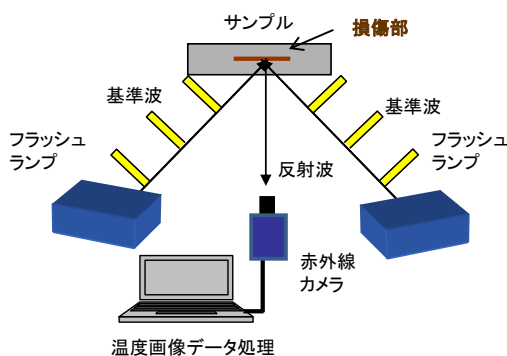


図1 測定ブロック図

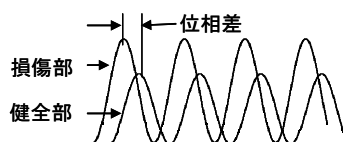


図2 位相差

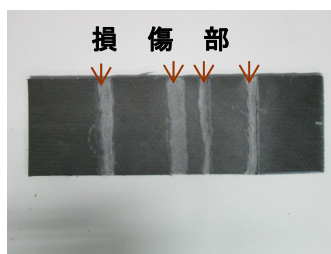


図3 CFRPサンプル(裏側)
測定面の裏側に損傷部あり

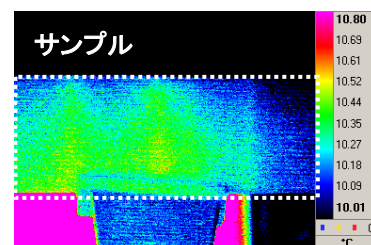
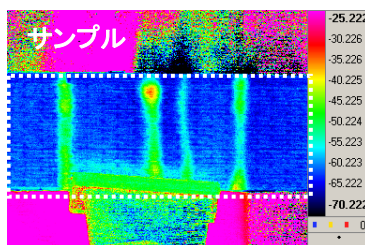
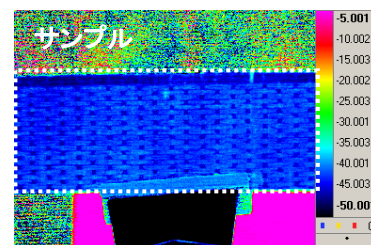


図4 温度画像



(a) $f = 0.1\text{Hz}$



(b) $f = 1\text{Hz}$ (表面近傍の情報)

図5 位相差画像



JFE テクノリサーチ 株式会社

<http://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2013 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved.
本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。