

破壊チェック用聴診器による破壊位置特定に挑戦!

簡易音響解析ソフトウェアの自作

上田 智章

破壊チェック用聴診器による破壊位置特定に挑戦!

物体が変形あるいは破壊するときに、内部に蓄えていた弾性エネルギーを音波として放出する現象をアコースティック・エミッション (AE) と呼びます。

このAE波を材料表面に設置した圧電素子センサなどで電気信号に変換して検出し、破壊や変形のようなすを観察する手法をAE法と呼びます。本誌2014年5月号特集「センサ・カメラで透視OK! 特撮風ビジュアル計測」でも紹介しました。

AE波は、材料が破壊する前の小さな変形や微小クラックが原因で発生します。AE波が発生したときのふるまいを捕えておくと、物体内部の欠陥を早期に発見できます。しかし、AE波を測定するだけでは、欠陥の存在は把握できても、位置の推定はできません。

本稿では、音響解析ソフトウェアを自作し、AE

測定から得た値から音波の発生位置を推定する手法を解説します。
 <編集部>

● 音波の発生位置を推定する条件

ここではアコースティック・エミッション (以下、AE) 測定値から3次元座標を求めて音源の位置を推定する方法を解説します。位置の推定には、音波の伝搬現象解析などのシミュレーション手法である音響FDTD (Finite Difference Time Domain) 法を用います。

なお、以下の①～④に示す条件が整っていることが前提です。

- ①音源が小さな点音源を使う
- ②媒質が均質で密度と音速が既知であり、温度差が存在していない
- ③直方体のようにシンプルな構造

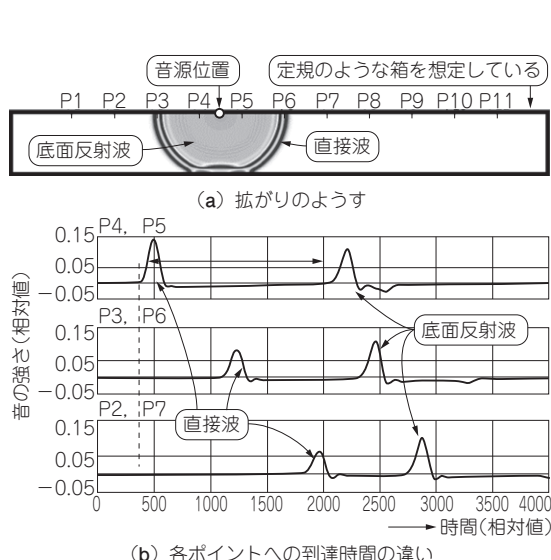


図1 音響FDTD法を使って音波伝搬シミュレーションを行った結果 (音源の発生が表面の場合)

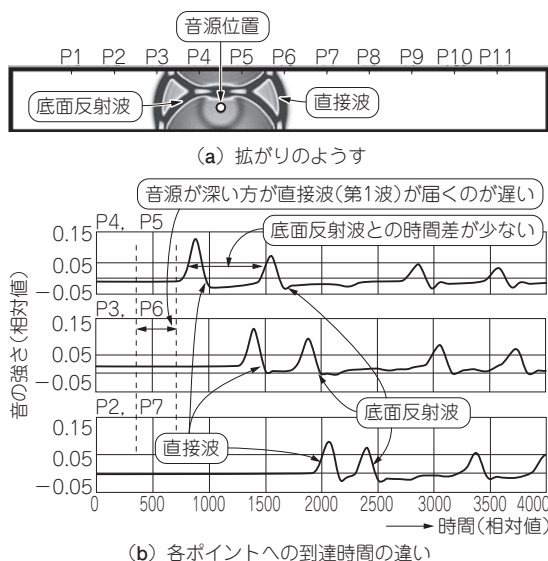


図2 音響FDTD法を使って音波伝搬シミュレーションを行った結果 (音源の発生が深部の場合)