

第23回応用力学シンポジウム オンライン講演会 2020年5月16日(土) トポロジー感度を欠陥検出指標に用いた

二次元動弾性時間反転解析とリニアアレイ探傷法への応用

1. 群馬大学大学院理工学府環境創生部門、2. 岡山大学大学院環境生命科学研究科 田代匡彦 $(M2)^{1}$ ·斎藤隆泰(准教授)¹·木本和志(准教授)²

1.研究の背景と目的

超音波非破壊評価法では、材料内部の欠陥を正しく再構成することが最終目的である、現在、代表的な欠陥形状再構成手法として開口合成法が最も幅広く 用いられている.開口合成法は、アルゴリズムが比較的単純で、短時間で欠陥形状を再構成することが可能であるが、散乱波の情報を十分に使い切れている とは言えない. 著者らは, Bonnetが定式化した, 対象領域の微小なトポロジー変化に対する目的汎関数の変化率で定義されるトポロジー感度を時間反転法の 欠陥検出指標に用いる研究を,三次元スカラー波動場を対象に行ってきた¹⁾.そこで,本研究では,スカラー波動場での検討を行った前論文¹⁾を拡張し, トポロジー感度と時間反転法における二次元等方弾性体中の欠陥の位置、個数等を決定することを考える、適用対象は二次元弾性波動場での超音波リニア アレイ探傷²⁾を想定し、欠陥からの散乱波の計算およびその時間反転波動場の計算には、演算子積分時間領域境界要素法³⁾を用いる。

2.解くべき問題



3.トポロジー感度による欠陥検出



4.まとめと今後の課題

二次元等方弾性体中に存在する欠陥に対して、トポロジー感度を 用いた欠陥の個数,位置等を決定した.また,数値解析例より, 本手法の妥当性を示した.今後は、三次元弾性波動問題に拡張する 予定である.

参考文献

1) 斎藤隆泰・田代匡彦・森川光・木本和志: トポロジー感度を欠陥検出指標に用いた時間反転法の 3次元マトリクスアレイ探傷法への応用,土木学会論文集A2(応用力学), Vol.75, No.2, pp.I_41-I_49, 2019. 2) 中畑和之・上甲智史・廣瀬壮一: 逆散乱解析法の超音波フェーズドアレイ探傷への応用, 応用力学論文集, Vol.10, pp.61-68, 2007. 3) 斎藤隆泰・近澤文香・廣瀬壮一: 演算子積分時間領域境界要素法を用いた飽和多孔質弾性体における 大規模波動散乱解析, 土木学会論文集A2(応用力学), Vol.68, pp.187-197, 2012.