

## 安定かつ高精度・高効率の時間領域差分法を用いた固液媒質における理論波形計算

## Computation of synthetic seismograms in a fluid-solid medium using a stable and optimally accurate finite-difference scheme

# 水谷 宏光 [1]; ゲラー ロバート [2]

# Hiromitsu Mizutani[1]; Robert J. Geller[2]

[1] 東京大学大学院理学系研究科; [2] 東大・理・地球惑星科学

[1] Graduate school of science, Univ. of Tokyo; [2] Earth and Planetary Science, Tokyo Univ

海底地形や、地中の液層を考慮した地震波動場を計算する際、固体層だけでなく液体層を含む媒体についても安定かつ高精度・高効率で計算する必要がある。本研究では、このような固液媒質において、安定でかつ高精度・高効率に計算できる差分法を構築する。

私たちはこれまでに、地震理論波形を計算するための、安定でかつ高精度・高効率の時間領域差分法 (Optimally accurate finite difference scheme) を開発し、前回発表 (ASC,2008) においては、弾性体における、セルベースの離散化手法について発表した。この手法を固体液体媒体に拡張する。

定式化では、前回発表した安定性の基礎理論に基づき、正定値性を満たすように、固体液体媒質に対する剛性行列 (境界条件を含む) および質量行列を構成する。定式化は弱形式運動方程式に基づいて行い、固液境界条件については面積積分の形で行列要素の中に導入する。これまでの固液問題に関する手法に対し、私たちの手法は optimally accurate かつ完全安定である点で優位である。(たとえば、速度-応力型食い違い格子を用いた手法: Okamoto and Takenaka, 2005, Robertsson et al, 1995, 変位-応力型手法: Rotated staggered grid scheme、Saenger et al, 2000)

私たちの手法はセルベースに基づいており、1セル単位で固層や液層を導入できる。簡単な計算例について図に示す。図は2D PSV問題における計算例で、均質弾性体中に空隙のクラックもしくは、液体のクラックがあった場合の波動場伝播の違いを示している。点震源はクラックの下方に置き、上段と下段は異なるタイムステップにおける波動場で、左から、空隙クラックにおける鉛直成分、水平成分、液体クラックにおける鉛直成分、水平成分となっている。

ここに示す計算例においては直線上のクラックについて取り扱っているが、任意形状のクラックについても同様に取り扱うことができる。

