

海上-陸上測線における相反定理の数値シミュレーション

Numerical Simulation of Reciprocity for Combining Onshore-offshore Seismic Survey

加藤 政史^{1*}, 浅川栄一¹, 阿部進¹, 斎藤秀雄¹

Masafumi Katou^{1*}, Eiichi Asakawa¹, Susumu Abe¹, Hideo Saito¹

¹地球科学総合研究所

¹JGI, Inc.

相反定理は、物理探査における発震点座標と受振点座標の入れ替えによるデータ補間を可能にする。このデータ補間は、アンチエイリアス型ノイズ低減技術などが適用可能にするといった点で、物理探査業界に多大な恩恵をもたらしている自然界の法則である。

海上-陸上に測線がまたがる場合、海上エアガン発震・陸上ダイナマイトおよびパイブレータ発震という震源タイプの違い、ならびに、海上ハイドロフォン受振・陸上ジオフォン受振という受振器タイプの違いによって、相反定理がどのような形態をとるのかが分からず、相反定理を利用した技術は適用されてこなかった。

本研究の目的は、海上-陸上地震探査における相反定理を、次に示すような3つの実用上の問題に照らし合わせて理論的に実証することである。

1. 「海上エアガン発震→陸上ジオフォン受振」と「陸上パイブレータ発震→海上ハイドロフォン受振」
2. 「海上エアガン発震→陸上埋設ジオフォンアレイによる受振」と「陸上ダイナマイト発震→海上ハイドロフォン受振」
3. 「海上エアガン発震→リバースタイムマイグレーションによる陸上ジオフォン受振から合成した地下での記録」と「陸上ダイナマイト発震→海上ハイドロフォン受振」

以上3つの場合において、それぞれ海上発震と陸上発震の記録を比較した。シミュレーション手法には、2次元弾性波動方程式の時間領域有限差分法を用いた。結果、3つの場合の全てにおいて、到達時間と位相が一致することがわかった。2と3の場合については、振幅も一致する。

キーワード: 相反定理, 数値シミュレーション, 海陸測線

Keywords: reciprocity, Numerical simulation, onshore-offshore seismic survey