

平成21年度卒業レポート

ノイズ相互相関関数と波動伝播特性に関する  
基礎的な理論と数値実験

東北大学理学部 宇宙地球物理学科

固体地球物理学講座

浅野晴香

## 要旨

ノイズ源が減衰のない均質媒質中の有限領域に一様ランダムに分布し、それぞれのノイズ源に時間的にランダムなノイズ信号を入力してつくられる波動場を、数値実験によって再現した。このとき空間の2点で受信する変位・速度の相互相関関数を時間領域において計算した。理論式における相互相関関数では、アンサンブル平均の考え方を取り入れることによってノイズ源の空間・時間的なランダム性は最終的に導かれる式の中には現れないが、実際はある程度多くのデータのアンサンブル平均を計算することによって、ランダム性が取り除かれる。本研究では数値実験によって、実際にノイズの位置やノイズ信号をランダムにした場合の相互相関関数の性質を、理論式に基づいて調べた。

1次元、2次元、3次元について数値実験を行った。それぞれで空間の2点の波動の相互相関関数を計算した。波動場をつくるために与えるノイズ源の位置とノイズ信号をランダムに変化させながら、いくつかの異なる波動場における2点間の相互相関関数を計算し、その相加平均により概ね理論値に収束する相互相関関数のアンサンブル平均を得た。すべての次元において変位の相互相関関数のラグタイム微分により、2つの受信点間のグリーン関数に位相が等しく振幅が定数倍である関数に収束する関数を得ることができた。また、1次元と3次元については速度の相互相関関数のラグタイム積分により、変位の相互相関関数をラグタイムで微分したものと同様の結果を得ることができた。