

ランダム励起された波動場で、2観測点間の相互相関関数は Green 関数として取り扱えるかあつえるか?

Can we analyse a correlation function of stochastic stationary waves as the Green functions?

西田 究 [1]

Kiwamu Nishida[1]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. Tokyo

周期 2 秒から 20 秒の帯域では、脈動と呼ばれるランダム励起された表面波が卓越していることが良く知られている。脈動は海洋波浪が励起源と考えられており、Rayleigh 波の励起が卓越していると考えられてきた (Aki and Richards)。その励起振幅は大きく、かつランダムに励起されているために、この帯域で地震波形を解析するには困難が伴った。最近、脈動がランダムに励起されている表面波であることを逆にとり、観測点間の相互相関関数から表面波の郡速度異常を測る研究が注目されている (Shapiro et al., 2005)。これらの研究では 2 観測点間の相互相関関数を Green 関数とみなし、郡速度異常を測定している。このような取り扱いはどのような場合に妥当か検討したので報告する。

本研究では、地表面上の圧力擾乱がランダムに地表を叩き、周期対 50 秒から 100 秒 Rayleigh 波の基本モードが定常励起される場合を考える。圧力擾乱の相関距離は 1km、また擾乱のパワースペクトルは地表上すべての点で周波数の自乗に比例し、その強さの空間分布は 10 次までの球面調和関数で表現できると仮定した。

二点間の相互相関関数は圧力擾乱パワースペクトルの空間分布を表す関数と、レスポンスを表す関数の空間領域でのコンボリューションで表現できる。レスポンスを表す関数は二観測点間の距離によって二通りに分類できる。一通り目は観測点間の距離が Rayleigh 波の波長より短い場合で、もう一通りは長い場合である。短い場合は観測点近傍の圧力擾乱に敏感で、観測点からはなれるにしたがってレスポンスが小さくなっていく。一方波長より十分長い場合は、二観測点を通る大円に沿ってレスポンスが分布する。特に劣弧にそって分布する。これは Snieder[2004] の結果と調和的である。これらの結果は、励起源が均質に分布していない限り、二観測点間の相互相関関数は Green 関数とはならず、見かけ速度の早い波がでてくることを示すので、郡速度の測定時には注意が必要である。特に観測点間隔が短い場合にその影響は大きい。精度良く、Rayleigh 波位相速度や郡速度を測るには SPAC 法 (Aki, 1957) の様に多くのペアを組み合わせて位相速度推定に用いることが有効であると考えられる。