

精密制御震源と成層地盤の動的相互作用に関する数値解析

Numerical analysis on the dynamic interaction between ACROSS seismic source and layered elastic media

佐伯 昌之 [1]

Masayuki Saeki[1]

[1] 東理大

[1] Tokyo Univ. of Science

各研究機関によりアクロス送信実験が進められており、精密制御震源が生成する波動の連続観測が行われている。そして、これまでの観測実験により、地殻浅部の物性変化に伴う観測波形の変動が捉えられている。本来の目的は地下深部の物性変動をモニタリングすることであるので、この地殻浅部の物性変化に伴う観測波形の変化はノイズであり、除去する必要がある。しかしながら、現状では、その変動のメカニズムは解明されていない。

従来の研究では、震源を点震源と仮定し、波線理論的取扱によりそのような変動のメカニズムが考察されているが、より震源近傍の地盤の影響が重要である場合には、波動場解析的アプローチが必要不可欠である。この場合には、点震源モデルの仮定は妥当ではなく、震源と地盤の動的相互作用の影響を考慮する必要が生じる。

そこで、本研究では、精密制御震源が地盤の地表面に設置してある場合に、地表面付近の地盤の物性の変化により、応答波形がどのように変化するかを精密に解析することを目的として、数値計算アルゴリズムを開発する。解析モデルとしては、精密制御震源は水平加振する剛体円盤とし、地盤は水平成層弾性体とした。これにより、問題を1次元に変換することができ、数値計算が比較的簡単になる。解析のスキームは、半無限均質媒体での東原(1986)を基礎とする。まず、i) 水平成層媒体における応力と変位の関係式を直接積分方程式として導き、そして、ii) これを適切に離散化して逆問題を解き、剛体円盤上での応力分布を求め、iii) 得られ応力分布を積分方程式に代入することで変位場を計算する。

現時点では、一層水平成層弾性体における剛体円盤水平加振源のコンプライアンス関数を計算するプログラムが開発されている。本発表では、数値計算手法および、そのプログラムを用いた数値計算結果について説明する。具体的には、i) 剛体円盤応答の地表面地盤の速度構造依存性、ii) 地表面地盤の物性変化により生じる剛体円盤応答の周波数依存性などについて発表する。