



Title	ポテンシャル差分波動伝播解析による堆積平野表面波の波動構造に関する研究
Author(s)	瀬川, 輝夫
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37515">https://hdl.handle.net/11094/37515</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	瀬 川 輝 夫
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 9 6 2 4 号
学位授与の日付	平成 3 年 3 月 20 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	ポテンシャル差分波動伝播解析による堆積平野表面波の波動構造 に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 五十嵐定義 教授 鈴木 計夫 教授 井上 豊 教授 脇山 広三

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、露頭基盤を震源として堆積平野を伝播する表面波の波動構造を明らかにするために、表面波の解析に用いる波動伝播解析法（ポテンシャル差分波動伝播解析法）を提示し、その解析法によって表面波の波動構造を検討したもので、次の 6 章から成っている。

第 1 章は序論で、本研究の目的、背景および意義について述べている。

第 2 章では、均質等方な弾性体および Voigt 型粘弾性体において求められる変位ポテンシャルを基礎的未知変数とする波動方程式を、差分法により逐次計算する波動伝播解析法について述べ、P 波および S V 波の波動伝播の場合、応力境界部の差分方程式において、一般に用いられている差分表示では差分格子間隔のアンバランスに起因する累積誤差の生じる可能性が高いことを指摘し、これを防止する同境界部の計算方法を考察し提示している。また、SH 波の波動伝播の場合、ベクトルポテンシャルに対して用いられる一般的な表現法では差分法による定式化が困難となることを指摘し、表現法を変えることにより容易に定式化できることを示している。

第 3 章では、前章で提示した波動伝播解析法による数値計算例を示し、厳密解との比較により、本解析法の差分計算が実用上十分な精度を有することを確認している。

第 4 章および第 5 章では、上記の解析法を用いて堆積平野表面波の波動構造について検討している。第 4 章ではまず Rayleigh 波の波動構造について述べ、半無限弾性地盤における計算結果と厳密解との比較により、提案した応力境界部の計算法が実用上十分な精度を持つことを確認している。続いて、剛基盤上の堆積地盤モデルについて Rayleigh 波の波動伝播をシミュレートし、その波動の構成、分散特性および変位振幅の周期特性などについて検討し、同波の波動構造を支配する波動は長周期 S V 波分散

波動であるが、震源となる露頭基盤からの距離が限られた堆積平野では、波動の勢力がさほど分散されないために見かけ上の卓越周期をもち、この周期は露頭基盤の形態の影響を受けて変化するが、おおむね $1.0\sim 1.5H/C_T$  ( $H$ : 堆積層厚,  $C_T$ : 横波速度) となることを明らかにしている。

第5章では、Love波の波動構造について Rayleigh波の場合と同様な検討を加え、同波の波動構造を支配する波動は長周期SH波分散波動であり、その変位振幅の周期特性は Rayleigh波の場合と同様に見かけ上の卓越周期を有し、この周期は露頭基盤の形態の影響を受けて変化するが、おおむね $1.4\sim 2.2H/C_T$  となることを示している。

第6章では本研究で得られた結論を総括している。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、堆積平野においてしばしば観測される卓越した長周期波動からなる堆積層固有の地震波動について検討したものである。この波動は堆積平野周辺を取り囲む露頭基盤縁を第2震源として入射され、平野中央部に向かって伝播する表面波であるとしてとらえ、代表的な表面波である Rayleigh波および Love波を対象として、波動構成、分散特性および周期特性などの波動構造について解析的な検討を加えている。

研究では、まず表面波の波動伝播解析に使用する数値解析法として変位ポテンシャルを基礎的な未知変数とする差分法を提示し、この解析法によって縦波と横波の波動伝播を分離して表現できること、したがって、表面波の波動構造を把握する上で有効な方法であることを解析例を用いて示すとともに、厳密解との比較によって、実用上十分な計算精度を有することを確認している。

次に、剛基盤上の堆積層における表面波の波動伝播解析の結果に基づいて、表面波の分散特性上で分類される波動構成および縦波と横波からなる Rayleigh波の波動構成について、変位ベクトルを用いた視覚的な説明を加えている。続いて、一般には分散波として認識され、あまり注目されていない表面波の変位振幅の周期特性について検討し、堆積平野における表面波の分散特性は厳密解により一般的に表現される分散特性とほぼ同一となるが、震源となる露頭基盤縁からの距離が限られた場合、波動のエネルギーがさほど分散しないために見かけ上の卓越周期をもつことを示している。さらに、堆積層の層厚、内部粘性減衰および震源となる露頭基盤面の角度をパラメータとする解析結果に基づき、見かけ上の卓越周期は露頭基盤面の角度の影響を受けて変化するが、その値は Rayleigh波および Love波でそれぞれ $1.0\sim 1.5H/C_T$ ,  $1.4\sim 2.2H/C_T$  の範囲にあることを明らかにしている。

本研究は、堆積平野においてしばしば観測される卓越した長周期波動からなる堆積層固有の地震波動について、表面波の発生および伝播機構に対する独創的な観点からその波動構造を明らかにしたものであり、耐震工学の発展に寄与するところが多い。よって本論文は博士論文として価値のあるものと認める。