

建設省 土木研究所 正員 荒川直士
 同 上 正員 川島一彦
 長大橋設計センター 〇正員 上野武志

1. まえがき

本文は土木研究所構内で観測された図1, 図2に示すように鉛直方向および水平方向にそれぞれ44m, 100m離れた2点での同時地震記録を用いて、伝播特性の検討を試みたものである。対象としたのは昭和55年6月29日に伊豆半島川奈崎沖で発生したマグニチュード6.7による記録(図1, 2参照)である。

2. 解析手法および計算結果

解析にはクロススペクトルによる手法(手法A)と相互相関係数による手法(手法B)の2通りを用いた。

手法Aは2点の同時地震記録のクロススペクトルを求め、この位相角から両点間の時間おくれおよび伝播速度を求めるものである。図3, 図4は図1, 図2の記録より求めたパワースペクトル, クロススペクトル, および位相角である。これから伝播速度を求めると、図7の黒丸ようになる。

手法Bは2点の記録にそれぞれ同一のデジタルバンドパスフィルターをかけ、両者の相互相関係数のピークからおくれ時間を推定し、伝播速度を求めるものである。代表的なバンドパスフィルターに対する相互相関係数は図5, 図6のようになり、これから伝播速度を求めると図7の白丸ようになる。

なお、同図には参考のためにPS検層による実測S波速度(地表面~地表面下50mの間の最大、最小S波速度および、これを層厚で加重平均した平均S波速度)も示している。これによれば、上下方向の伝播速度に関しては手法A, Bとも概ね同じ結果が得られており、1.6Hz以上の振動数領域では伝播速度は250m/sec程度であり、これは実測のS波速度に近い。また1.6Hz以下の振動数領域では伝播速度は1km/sec以上の非常に大きい値となっている。図3の位相角の変化のようすは剪断波の多重反射理論から予想される結果に近い。

一方水平方向の伝播速度に関しては手法A, B間でばらつきが大きい。すなわち1.5Hz以下の振動数領域では手法A, Bとも1~2km/sec程度であるのに対し、1.5~3.5Hzでは4km/sec以上(手法A), 0.2km/sec(手法B)、3.5Hz以上では0.7~1km/sec程度(手法A)となっている。水平方向の伝播速度に関しては地震発生の方角等も考慮して整理することが必要とされよう。

3. まとめ

以上の解析結果をまとめると以下のようになる。

- (1) 上下方向に44m相隣る2点で同時に観測された加速度記録から伝播速度を求めると250m/sec程度となり、これは実測のS波速度と矛盾しない。ただし、1.5Hz以下の振動数領域についての計算上の伝播速度は250m/secよりもかなり大きく求められ、この原因については今後検討したい。
- (2) 水平方向に100m離れた2点で同時に観測された加速度記録から伝播速度を求めると、4Hz以上では0.5~1km/sec, 4Hz以下では手法A, B間でかなり異なるという結果を得た。これについても今後、検討を加えたい。

参考文献

- 1) 大久保他 ; 土木研究所における高密度強震観測計画および記録の解析, 13回UJNR, 1981.5
- 2) 土岐憲三 ; 強震加速度記録による位相速度の検出, 第5回日本地震工学シンポジウム講演集
- 3) 日野幹雄 ; 相互相関とクロススペクトル, スペクトル解析(朝倉書店)

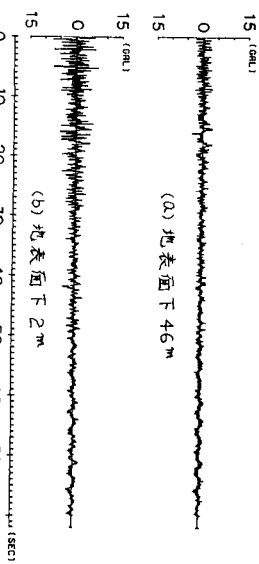


図1 上下方向に44m離れた2点の同時記録(EQ10)

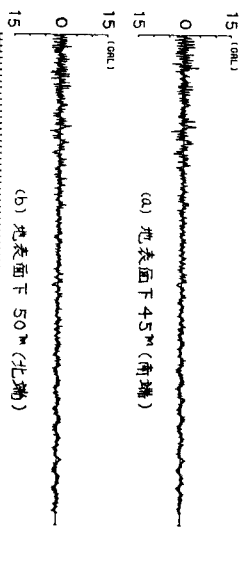


図2 水平方向に100m離れた2点の同時記録(EQ10)

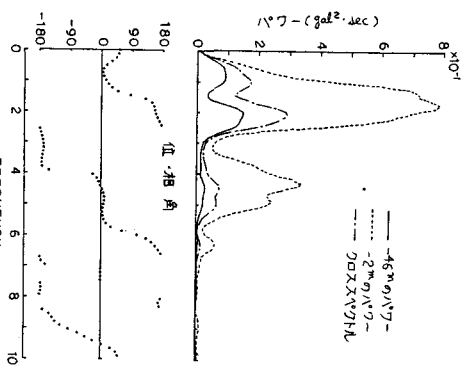


図3 V7-V7、クロス方位位相角(上下方向の2点間)

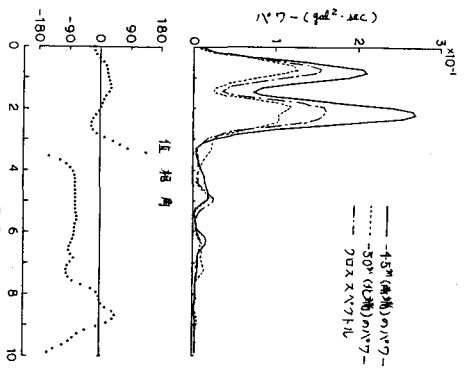


図4 V7-V7、クロス方位位相角(水平方向の2点間)

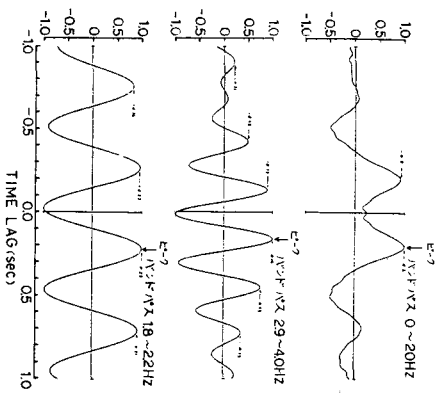


図5 V7-V7、クロス方位の地震記録の相互相関係数(上下方向の2点間)

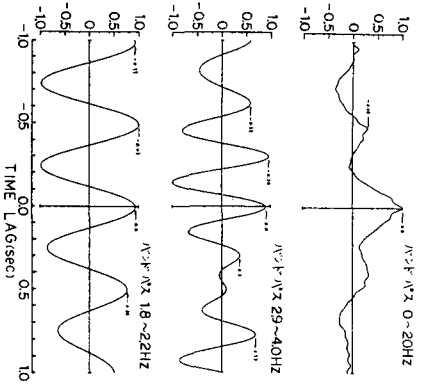


図6 V7-V7、クロス方位の地震記録の相互相関係数(水平方向の2点間)

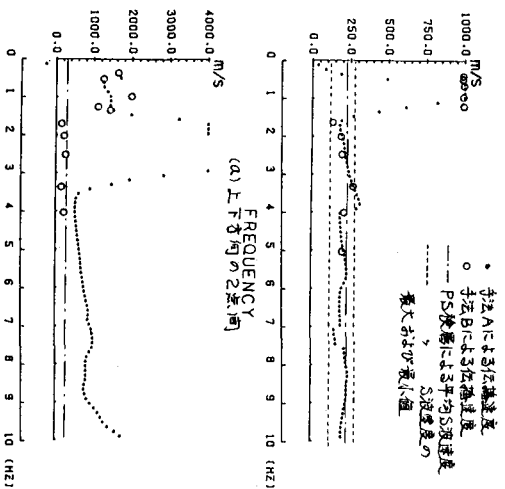


図7 上下および水平方向の伝播速度