

1: まえがき 地震時の地盤変状を考察するには地震動の波動伝播特性についての基本的考察が極めて重要である¹⁾。なかでも著しい被害をもたす地震動の波動伝播特性は特に重要である。この観点から幾多の被害をもたした1968年十勝沖地震に対して、ハブ港湾で記録されたSMAC記録²⁾を別にし、若干の波動論的考察を加え結果を主題の第1報として報告した³⁾。第1報ではS波の多重反射理論、Love波の波動特性を中心として議論したが、その後、Rayleigh波についての考察を行なったので以下に報告する。

2: ハブ港湾SMAC実地盤におけるRayleigh波の理論計算

ハブ港湾SMAC実地盤における速度構造については、多くの実測結果を参照して総合的に決定したモデルを第1報で提示しているが、Rayleigh波の計算を行なうにはS波速度構造の他にP波速度構造が必要である。実測P波、S波を参照して総合的に決定したモデルを表-1である。

表-1
ハブSMAC実地盤構造モデル

層別	層厚 (m)	S波速度 (m/sec)	P波速度 (m/sec)	密度 (g/cm ³)
1	2.0	100.0	250.0	1.80
2	2.0	160.0	860.0	1.80
3	3.0	195.0	860.0	1.90
4	3.0	195.0	1660.0	2.00
5	2.0	380.0	1660.0	2.00
6	1.0	200.0	1660.0	2.00
7	1.0	375.0	1660.0	2.00
8	3.0	375.0	1900.0	1.60
9	1.0	200.0	1900.0	1.60
10	10.0	430.0	1900.0	1.60
11	8.0	270.0	1900.0	1.70
12	144.0	370.0	1900.0	1.90
13	180.0	690.0	2060.0	2.00
14	20.0	1100.0	2600.0	2.10
15	∞	2800.0	4990.0	2.50

表1のモデルに対してRayleigh波の分散を計算した。基本モードM₁₁から高次のM₂₂モードまで計算したRayleigh波の群速度分散の分散曲線をFig-1に示す。参考のため、既に求められている³⁾ Love波の群速度分散曲線をFig-2に示す。Love波とRayleigh波の群速度分散を比較すると、特におかしな差違を指摘することができず。即ち、Love波の基本モードL₀は周期2.5秒付近に単一の群速度極小を持つのに比し、Rayleigh波の基本モードM₁₁は周期2.5秒付近の他に周期1.0秒付近に明瞭な群速度極小の周期を持つ。更に、Love波のL₁モードとRayleigh波のM₂₁モードの群速度分散はほぼ同じ周期で群速度極小となるにもかかわらず、その分散性は顕著な相違が認められる。特にM₂₁モードの周期1.0秒付近の分散は群速度差が甚しい顕著な特徴的なものである。

3: SMAC記録のマルチフィルター解析結果とその考察

地震記録の波動特性を知るには、そのスペクトルの経時的変相は重要な因子である。そして、スペクトルの経時的変相を知る解析手段としてはマルチフィルター

Fig-1 RAYLEIGH波群速度分散曲線

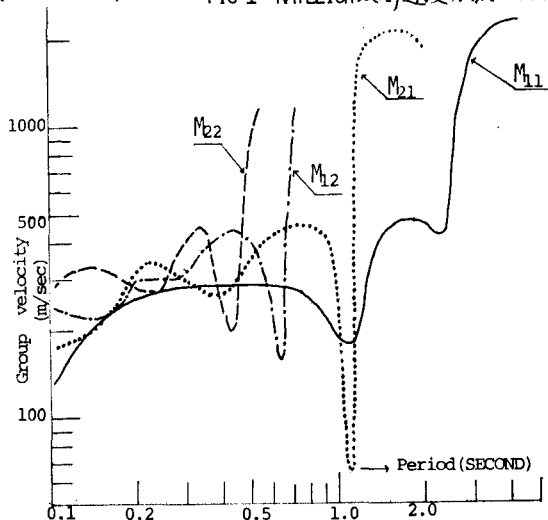
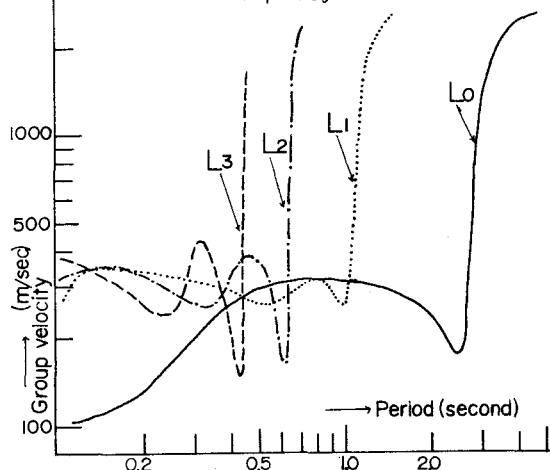


Fig-2 LOVE波群速度分散曲線



による解析が有効である。1968年のハ
 戸SMAC記録に対するマルチフィルターによ
 りの解析結果及びその解析結果のLove波
 群速度分散による考察は第1報で示し
 ていた。

ここでは、第1報における同様の解
 釈により、マルチフィルター解析結果をRayleigh
 波の群速度分散により考察する。

Fig-3, Fig-4は各々、ハ戸SMAC記録の
 N-S成分、E-W成分のマルチフィルター解析
 結果とFig-1のRayleigh波の理論群速
 度分散とを重ねて示したものである。

Fig-3, Fig-4における理論分散曲線は第
 1報における解釈、即ち、表1に示した
 地盤構造モデルのハ戸のSMA=2kmまで
 連続してゆく等価的解釈による
 ものである。(第1報参照)

これらの結果をみると、第1報の結果
 とを参照すると、Love波とRayleigh波は
 相互補完的関係でSMAC記録に存在す
 る分散性と説明するよう思われる。

例えば、マルチフィルター解析結果による
 SMAC記録の周期1.0秒付近の著しい
 分散性はLove波では説明されないが
 Rayleigh波の理論分散と良好に説明さ
 れる。以上から、1968年十勝沖地震
 のハ戸SMAC記録主振動は深さ400m
 程度の地盤構造の影響を受けたLove
 波、Rayleigh波の混合する表面波であ
 ることが確定と思われる。

今後は、理論的考察をさらに深めること
 も、他の地震記録に対しては波動論
 的考察を加えてみることに考えている。
 (参考文献)

- 1 神山:「地震時における地盤内の応力、
 ひびきの詳細について」(1974)
 第9回土木工学研究発表会
- 2 土田:「1968年十勝沖地震とこの地震の
 震源地域における地震記録」
 港湾技術資料No.80(1974)
- 3 神山:「地震記録の波動論的考察」
 第3回土木工学研究発表会
 (1974)

FIG-3 ハ戸SMAC(N-S) マルチフィルター解析結果

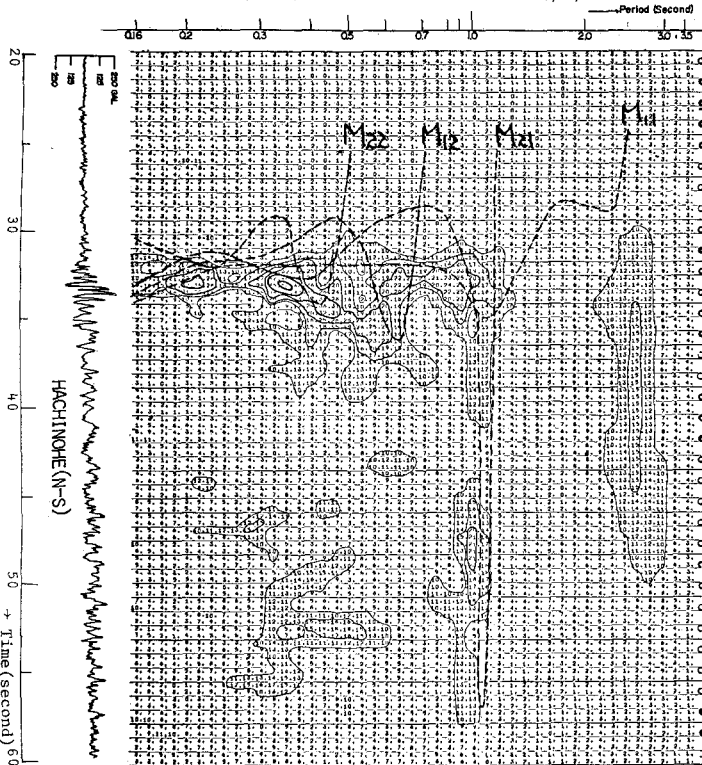


FIG-4 ハ戸SMAC(E-W) マルチフィルター解析結果

