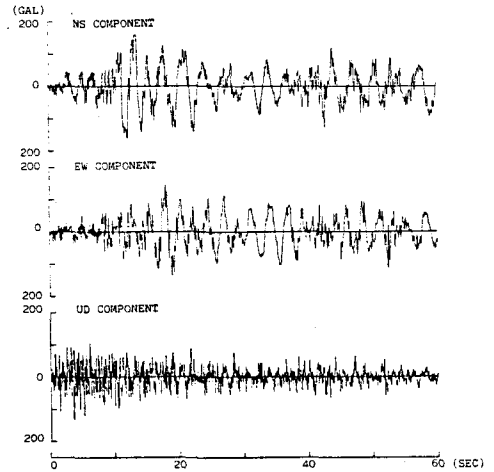


東北大学工学部 学生員 〇高橋 陽一
同上 正員 柳澤 栄司

図1 加速度波形



1. はじめに

近年、強震記録の高積にともなひ、強震記録の非定常スペクトル特性に着目した解析が種々行なわれている。また一部の強震記録の長周期成分の非定常特性は表面波の伝播と関連づけられている。本小文は1983年5月26日に発生した日本海中部地震の八郎潟干拓地での強震記録に若干の解析を施し、その非定常スペクトル特性と表面波伝播の関係について検討したものである。

2. 地震動特性

八郎潟干拓地正面堤防FD7+45mの地奥で採取された強震記録は図1のとおりである。また水平方向2成分による地表面での粒子軌跡を図2に示す。図中に示したX-X軸は震源と観測点を結ぶ方向であり、それと直交するY-Y軸上に運動の卓越する方向がある事がわかる。また加速度の二乗の積算値は地震動のエネルギー到達を表わすものである事が知られており、図3はこの $\int_0^t a^2 dt$ が60秒を100%として描いたものである。UD成分では明らかではないが、水平動2成分には積算値が急変する處が2箇所あり、これは2つの主破壊(震源域)によりエネルギーが放出された事を示している。

3. 地盤構造

今回の地震を契期として、強震計の設置された地奥で、深度300mに及び深層ボーリングが実施され、 $V_s = 640\text{m/sec}$ GL-286mまでの詳細な地盤構造が明らかにされた。しかし表面波で問題となる1秒~10秒程度の周期に対応する深度には足りないと思われる為、それ以深の構造をSH波重複反射による増幅度と対比して図4の様に推定した。この地盤構造により求めた2次高次モードまでのラブ波の分散曲

図3 地震動のエネルギー到達

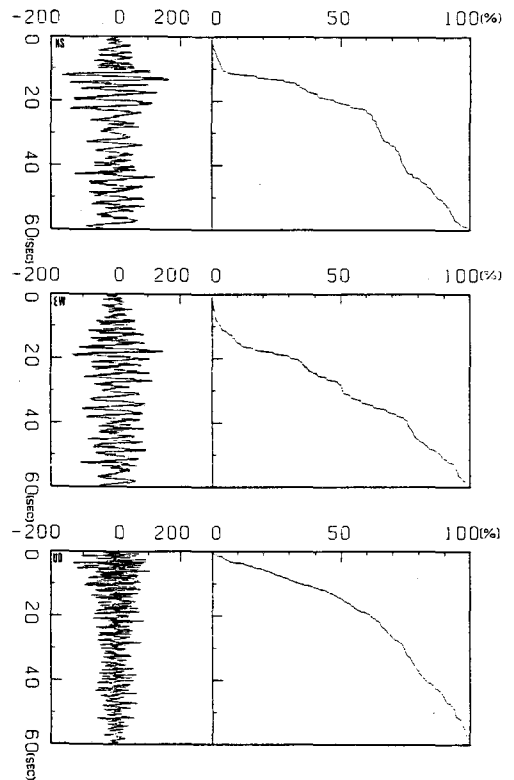
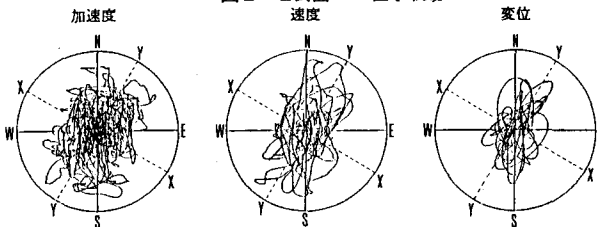


図2 地表面での粒子軌跡



線が図5である。

4. 非定準スペクトル特性

粒子軌跡の方向性を利用し、水平方向2成分より合成した震源方向と直交する方向、すなわち図2中のY-Y成分の加速度波形及びその非定準スペクトルマップが図6である。図中に示した黒丸は時間軸方向での極大値である。解析にはZievenskiによるガウス型のシステム関数を用いた。前述の震源の二重性を反映して、10秒から30秒前後の短周期成分が40秒以降に、長周期でのピークも10秒前後と30秒以降に繰り返えされている。八郎湯には南北に横断する形で断層が走っており、沖積下底もそれに沿う様に不連続になっている。この様な地中構造の不連続部で表面波の発生が考えられるが、粒子軌跡が震源直交方向に卓越している事からここではラブ波の伝播について考える。不連続部から観測点までの距離を1800mと仮定し、図5の分散曲線より求めた、群速度到達曲線が図6中の実線である。2回の震源での主破壊の時間差により同じ群速度到達曲線をずらして描いてある。この様に日本海中部地震の八郎湯干拓地での強震記録の非定準スペクトル特性はラブ波の群速度到達によりある程度説明されると思われる。

(参考文献)

- 神山真: 強震地震動の非定準スペクトル特性とその波動論的考察
土木学会論文報告集 Vol.284 1979, 4
- 浅田利雄: 昭和54年日本海中部地震における地震および土質構造物の被害調査(速報)
- N.A.Haskell: The Dispersion of Surface Waves on Multilayered Media
B.S.S.A Vol.13, No.2, 1953

図5 ラブ波の分散曲線

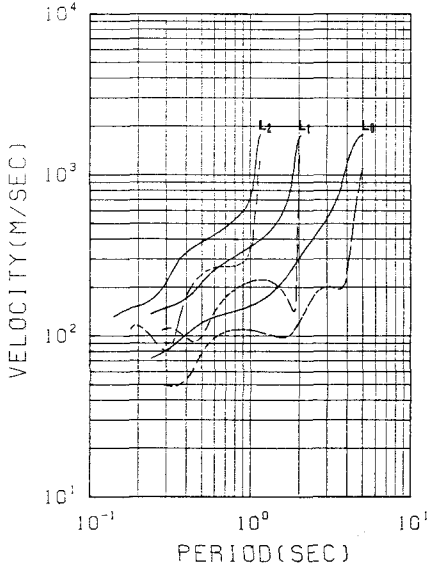


図4 地盤構造

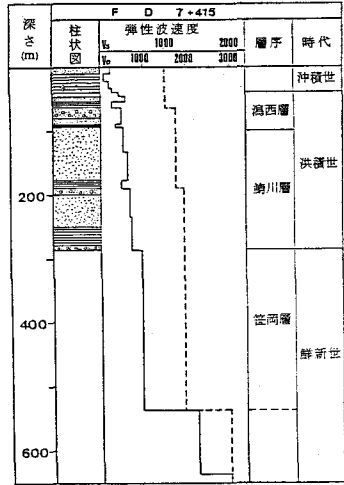


図6 直交成分のスペクトルマップ及び群速度到達曲線

