

東北工業大学 正員 神山真

1. まえがき

強震記録に非定常スペクトル解析を施し、その結果についておもに地震波動の伝播特性という観点から考察を加えてきた。これまでの考察では震源時ににおける波動特性として表面波が重要なことを指摘してきた¹⁾、一方、非定常スペクトルに関する考察では波動特性以外の知見を得ることも可能で図-1 宮城県沖地震震源図である。たとえば、震源における地震エネルギーの放出過程、地盤の地震時にかけて物理性変化などの知識を強震記録の採取条件如何によっては収集すこともできまと考えられる。1978年宮城県沖地震は近年まれにない多くの強震記録を与えてくれた。これらの強震記録について考察を加えてみたところ、上述の知見から「震源特性の影響と思われる」ひとつの情報を得たので、以下に報告する。

2. 1978年宮城県沖地震における強震記録(塙釜港湾)

1978年宮城県沖地震で得られた強震記録のうち港湾地域強震観測網の塙釜港湾で得られたものは種々の観点から重要なである。

同観測では1978年2月20日の地震(マグニチュード: 6.7, 震源深さ: 56 km), 6月12日の地震(マグニチュード: 7.4, 震源深さ: 25 km)の二つの地震でほぼ完全な強震記録が得られており(図-1 参照)。この二つの地震において同観測で得られた強震記録のうち水平動のN-S成分の非定常スペクトルを求めたのが図-3, 図-4である。これら2図を比較すると、多くの違いがみられる。特に、6月12日の非定常スペクトルには時間10秒前後において周期1.0~1.5秒で特徴的な非定常性がみられるのに對して、2

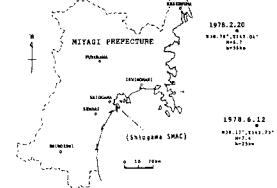


図-2 Love波群速度分散曲線(塙釜港湾)

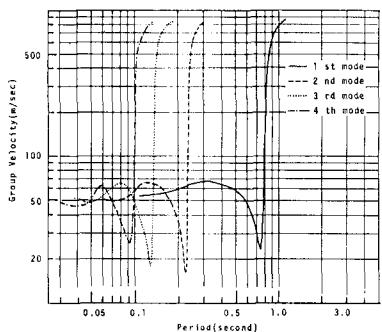
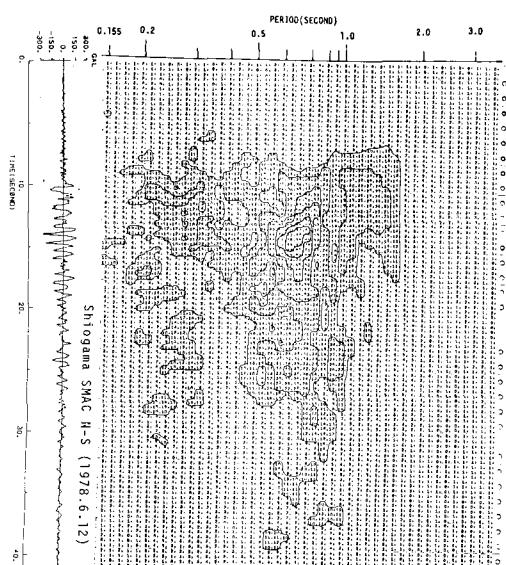
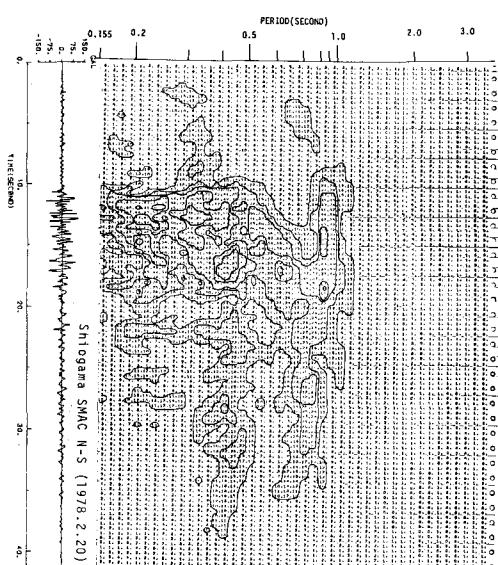


図-4 非定常スペクトル(1978年6月12日, 塙釜港湾)



月20日のそれにはどのような傾向はない。また、周期0.5秒以下の短周期に注目すると、2月20日の振幅は6月12日のそれより相対的に大きい。前者は同一震で得られた記録であるので、これらの差違は地震の規模、発震機構、加速度レベルなど地盤構造以外の要因によると考えざるを得ない。

図-1は塙釜港湾強震計設置場における地盤構造(平面の都合で省略)を考慮して求めたLove波の群速度分散曲線である。図-2の分散曲線と図-3、又の非定常スペクトル特性を比較すると、図-3、又の非定常スペクトルのセンターの形状変化に図-2の分散を反映(不規則性が認められる)。特に、図-3における周期0.7秒から0.6秒に至る非定常性の変化には図-2における基本モードの分散の影響が顕著にみてとれる。また、図-1においても図-3ほど明瞭ではないが、時間10秒~15秒において周期0.9秒から0.6秒にかけて時間の経過とともに短周期側へピークが移行しており、図-2の基本モードの分散の影響がみてとれる。これら、図-3、又の両記録の主要な波動成分は表面波であると思われる。

3. 1978年宮城県沖地震における他の強震記録

上述のように図-3、又の強震記録は両者とも表面波が主要な成分と思われながらも非定常性にかなりの違いがある。この違いのうち、ここで長周期成分の重複性を考え、図-4の6月12日の地震における強震記録の周期1.0~1.5秒の特徴的な非定常性に着目する。6月12日の地震では塙釜港湾以外の多くの地震で強震記録が得られていく(図-5参照)。このうち、石巻南北橋地盤³⁾、大船渡港湾²⁾の両者の代表的な水平動記録の非定常スペクトルを求めたのが図-7、図-8である。石巻、大船渡の両者は図-6に示してあるように軟弱地盤である塙釜港湾とはなく異なり、基盤が露出しているとしても思われる堅固な岩盤から成っている。図-1、7、8を比較すると地盤構造、震央距離、震源からの方位などを異にするにもかかわらず、上述の塙釜港湾で認められた周期1.0~1.5秒の特徴的な非定常性がいずれの記録にもほぼ同一形で存在していることがわかる。これから、先づ2月20日の地震の非定常スペクトルとの差違を考慮しても、この特徴的な非定常性は震源特性(震源過程など)の影響と考えざるを得ない。これらの周期成分の応答スペクトルへの影響の大きさを考えると、今後は耐震工学の分野でも震源過程を配慮する必要性があるかもしれない。

1) 神山: 土学会論文報告集, 第284号, 1979, 2) 港湾技術資料: No. 319(1979), 3) 土研実験集報, Vol. 33 (1978)

図-5 強震記録観測(1978.6.12)



図-6 地盤構造

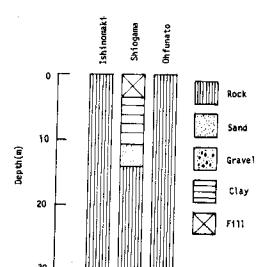


図-7 非定常スペクトル(1978年6月12日, 石巻南北橋地盤)

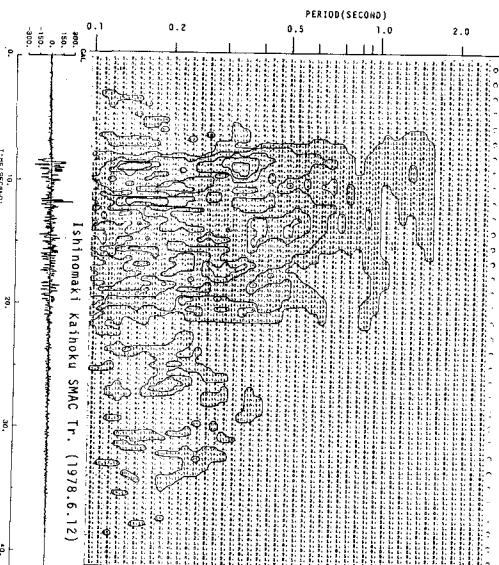


図-8 非定常スペクトル(1978年6月12日, 大船渡港湾)

