

東電設計(株) 正会員 ○藤井直樹 安中 正 久保賀也  
東京電力(株) 正会員 片平冬樹 興野俊也

1. まえがき 上下動と水平動の関係については、最大加速度や応答スペクトルの関係に関する検討は行なわれてきているが、時間特性を含めたより詳しい関係については十分検討されていない。本研究では、狭帯域フィルターを通した記録の累積パワー曲線を用いて地震動をモデル化する方法<sup>1)</sup>により上下動と水平動の関係を検討し、周波数特性及び時間特性の相違を示した。

2. 地震動のモデル化の方法 泉谷<sup>1)</sup>は狭帯域フィルターを通した記録の累積パワー曲線  $P_i(t)$  を全パワー  $E_i$ 、立ち上がり時間  $t_i$ 、継続時間  $D_i$  の3つのパラメータでモデル化している。 $t_i$  は  $P_i(t)$  が5%の時、 $D_i$  は  $P_i(t)$  が5%から85%までの時間である。本研究では、地震動を初期微動部分と主要動部分に分け、それぞれの部分に対して泉谷の方法を適用した。観測波形から求めたモデルパラメータを用いて合成した波形と元々の観測波形の比較を図-1に示す。モデルパラメータにより時刻歴の特徴がかなりよく再現できている。

3. 上下動と水平動のモデルパラメータの関係 三浦層群に属する泥岩が地表に露出しており地表のS波速度が700m/s以上ある神奈川県南東部の観測点(A地点)の記録を用いて上下動と水平動のモデルパラメータの関係を検討した。観測波形から求めたモデルパラメータの例を図-2に示す。全パワー  $E_i$  は、初期微動部分では上下動の方が、主要動部分では水平動の方が大きくなっている。この傾向は地震に依らず共通している。また、スペクトルの形は、初期微動部分と主要動部分では顕著な違いがあるが、各々の部分の上下動と水平動ではあまり変わっていない。この傾向も地震に依らず共通している。

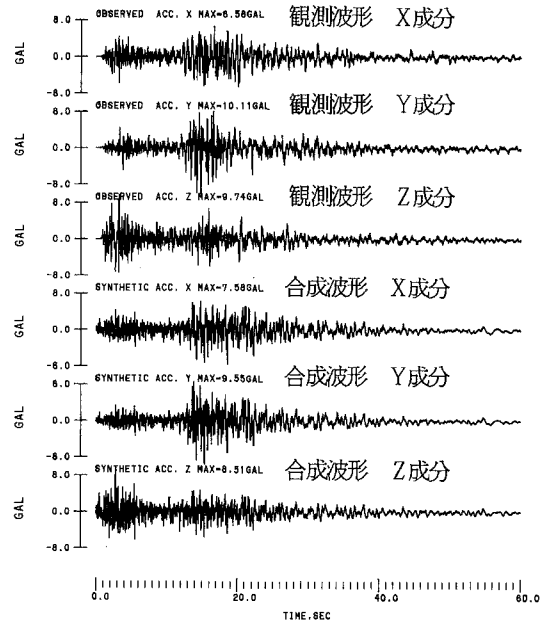
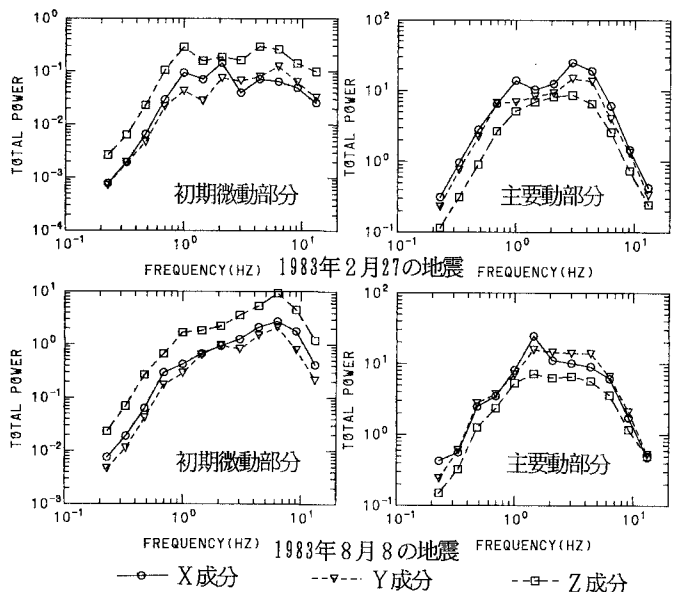


図-1 観測波形と合成波形の比較

図-2 観測波形から求めたモデルパラメータの例  
(全パワー  $E_i$  の場合)

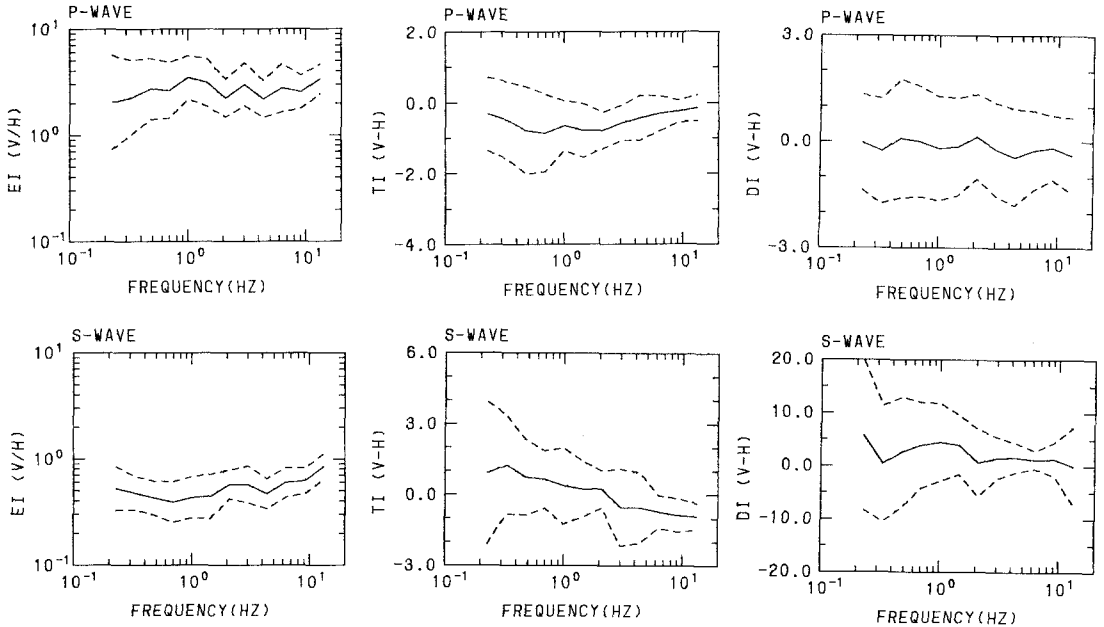


図-3 上下動と水平動のモデルパラメータの平均的な関係（実線が平均、破線が平均±標準偏差）  
上段が初期微動部分、下段が主要動部分である。

上下動と水平動のモデルパラメータの平均的な関係を図-3に示す。上下動と水平動の  $E_i$  の比は、初期微動部分では2～3程度、主要動部分では0.4～0.6程度である。主要動部分の場合、2 Hz以下に比べ2 Hz以上の方が比がやや大きい傾向がみられる。上下動と水平動の  $t_i$  の時間差は、初期微動部分では全般に負になっており、上下動の方が立ち上がり早いことを示している。主要動部分では低周波数側と高周波数側で傾向が分かれている。上下動と水平動の  $D_i$  の時間差は、初期微動部分では負になる場合が多く、上下動の方がパワーが前の部分に集中していることを反映している。主要動部分では、全般に正になっており、上下動の方が水平動に比べ継続時間がやや長いことを示している。なお、上下動と水平動のモデルパラメータの関係をマグニチュード、震源深さ、震央距離との関係を検討したが明瞭な傾向は見られなかった。

4. あとがき 地震動を初期微動部分と主要動部分に分け、それぞれの部分に対して泉谷の方法を適用することにより、上下動と水平動のスペクトル特性及び時間特性の相違をより詳しく検討することができた。今回の結果は1地点に対するものであり、地盤条件の影響についてはさらに地点を追加して検討する必要があると考えられる。また、モデルパラメータとマグニチュードや震源深さ、震央距離、地盤条件等との関係を明らかにすることによって水平動とともに上下動の時刻歴の予測が可能になると考えられる。

参考文献 1) Izutani, Y. : A statistical model for prediction of quasi-realistic strong ground motion, J. Phys. Earth, 29, 537-557, 1981.