

## 宮城県沖地震を対象とした統計的地震動合成法による強震動予測

## Prediction of Strong Ground Motions for the Off Miyagi Earthquakes by Using Stochastic Green's Function Method

# 芝 良昭[1], 東 貞成[1]

# Yoshiaki Shiba[1], Sadanori Higashi[1]

[1] 電中研

[1] CRIEPI

## 1. はじめに

文部科学省地震調査研究推進本部(2000)は、宮城県沖を震源とする M7.5、または M8.0 クラスの地震が、今後 20 年以内に 80%の確率で発生すると長期予測結果を発表している。1978 年宮城県沖地震(Mj7.4)では、宮城県内の複数の地点で 200gal を超える地表加速度地震動が観測されている(強震観測事業推進連絡会議, 1978)。工学的観点から見ると、今後建設される重要構造物の耐震設計では、供用期間中にほぼ確実に発生すると考えられる宮城県沖地震を対象とした地震動に対する評価が不可欠である。

われわれは、以上のような背景に基づき、宮城県沖を震源とした M7.5、および M8.0 クラスの想定地震に対する特定評価地点の工学的基盤上地震動を推定した。評価手法には統計的波形合成法(釜江・他, 1991)を用い、震源モデルは既往の研究結果に基づき、各規模の想定地震に対してそれぞれ複数個設定した。また評価地点の深部地盤応答特性は、同地点で観測された中規模地震の記録から経験的に求めた。合成結果に対しては、1978 年宮城県沖地震の加速度分布等と比較検討をおこなった。

## 2. 震源のモデル化

統計的波形合成法に基づく地震動の推定においては、震源モデルの設定には2つの段階を要する。すなわち、断層面上のすべり分布に代表される運動学的モデルの設定と、得られたすべり分布に基づく断層面上の応力解放の空間分布(応力配分モデル)の設定である。ここでは M7.5 クラスの地震の運動学的震源モデルとしては、菊地・山中(2001)による 1978 年宮城県沖地震の震源インバージョン結果と、Somerville, et al. (1999)に代表される既往の地震の震源モデルから統計的なアスペリティの分布特性を抽出したモデルに基づき、2通りのモデルを設定した。両モデルとも、 $M_w$  は 7.6、アスペリティの個数は 1 個としている。一方、M8.0 クラスの地震に対しては、同震源域における一番最近の発生が 1793 年(M8.2)であり、決定論的な震源モデルの設定は困難であることから、統計的なアスペリティ分布に基づくモデルのみを設定した。アスペリティ個数は 2 個とし、一方は M7.5 の震源モデルのアスペリティと同じ位置に、もう一方は同じく菊地・山中(2001)によって同定された 1981 年の地震(M7.3)のアスペリティと一致するように置いた。 $M_w$  は 1793 年の地震に準拠し、8.2 としている。

応力配分モデルについては、入倉・釜江(1999)と同じく、アスペリティ領域のみに応力降下を与えるマルチクラックモデルと、壇・他(2001)にしたがい、地震モーメントから経験的に推定される加速度震源スペクトルの短周期レベルに基づき、アスペリティと背景領域の双方に応力降下、あるいは実効応力を配分するモデルを各運動学的モデルに適用した。

## 3. 地盤応答特性の推定

評価地点の地盤応答特性を明らかにするため、臨時強震観測を実施し、観測期間中に Mj4.7 と 5.6 の中規模地震記録が得られた。これらの記録を、 $V_s=500\text{m/s}$  の工学的基盤上まで 1 次元重複反射理論により引き戻した後、地点近傍の KiK-net (MYGH01)の  $V_s=3.26\text{km/s}$  地点に設置された、地中観測点記録とのスペクトル比を取ることに、評価地点の地盤応答特性を求めた。

## 4. 結果と議論

統計的波形合成法を用いて  $M_w7.6$ 、8.2 の想定地震に対し、評価地点の工学的基盤上における加速度地震動を作成した結果、以下の点が明らかになった。

1) 得られた地震動の最大加速度値は、 $M_w7.6$  の地震で 100~280gal、 $M_w8.2$  の地震で 300~390gal の範囲に分布する。

2) 1978 年宮城県沖地震の最大加速度分布は、司・翠川(1999)の断層最短距離に基づく距離減衰式と比較的良好一致を示す。同式の岩盤上サイトに対する予測値を評価地点に適用した結果、約 180gal の最大加速度値を得た。この結果は、今回の  $M_w7.6$  の地震に対する計算結果と調和的である。また今回の計算結果は司・翠川(1999)の距離減衰式における標準偏差の範囲内に分布する。

3) 入倉・釜江(1999)のマルチクラックモデルにより合成された地震動は、運動学的モデルの違いによる合成結果の差異が相対的に大きい。これに対し、壇・他(2001)の方法による結果は、運動学的モデルの差あまり大きく依存しない。これは、壇・他(2001)の方法が、地震モーメントから一意に短周期加速度レベルを決定し、これを既知量として断層モデルが構築されるためであると考えられる。