

半経験的波形合成法による1993年北海道南西沖地震の強震動シミュレーション

SIMULATION OF GROUND MOTIONS DURING THE 1993 HOKKAIDO-NANSEI-OKI EARTHQUAKE BY SEMI-EMPIRICAL METHOD

宮腰 淳一[1], 福喜多 輝[2], 壇 一男[3], 八代 和彦[4]
Jun'ichi Miyakoshi[1], Akira Fukukita[2], Kazuo Dan[3], Kazuhiko Yasiro[4]

[1] 清水建設, [2] 清水建設・技研・構造研, [3] 大崎総研, [4] 東京電力
[1] Shimizu Corp., [2] Institute of Technology, Shimizu Corp., [3] Ohsaki Research Institute, Inc., [4] TEPCO

地震災害を軽減するための具体的な対策を考える上で、想定地震による強震動の予測結果は最も基礎的な資料であり、精度の高い強震動予測のためには、断層破壊の複雑さを十分に把握しておくことが重要である。この断層破壊の複雑さを計算に取り入れるために、よく用いられているのが、Somerville・他(1993)などが提案しているアスペリティモデルである。Somerville・他(1993)のアスペリティモデルは、大地震の断層面上で相対的に最終すべり量が大きな領域、すなわちアスペリティと、相対的に最終すべり量が小さな領域、すなわち背景領域で構成される震源モデルであり、想定地震による強震動を予測するにあたり、近年、つぎつぎと新しい成果が発表されている活断層のトレンチ調査結果やプレート間の固着域の情報が、想定地震の固有の情報として比較的簡便に取り入れられる。

壇・他(2001)は、アスペリティモデルのアスペリティと背景領域に与えるべき諸量のうち、面積および長周期地震動に対応する最終すべり量については、入倉・三宅(2000)と同様に、内陸地震に関するSomerville・他(1993)などの研究成果に基づき、短周期地震動に対応する実効応力については、短周期領域における加速度震源スペクトルのレベル、すなわち短周期レベル(壇・佐藤, 1998)を考慮して規定する震源の特性化手法を提案している。この震源の特性化手法は、内陸地震および海溝付近の地震を対象としたものであり、震源スペクトルとしては、非一様すべり破壊モデルの震源スペクトルと同等のものが平均的には再現されていると考えられるが、実際の観測記録を用いた検証は行われていなかった。

そこで、本研究では、強震記録や震度分布および震源過程の解明が充実している1993年北海道南西沖地震を対象に、震源同定により求められた非一様すべり破壊モデルによる強震動シミュレーションと、非一様すべり破壊モデルの特徴を抽出したアスペリティモデルによる強震動シミュレーションを行い、壇・他(2001)の震源の特性化手法によるアスペリティモデルがこの地震に対して有用かどうかについて調べた。

はじめに、経験的グリーン関数法を用いて、札幌JMAと秋田JMAにおける強震動シミュレーションを行った。その結果、非一様すべり破壊モデルの最終すべり量分布に対応させてアスペリティを浅い位置に配置したアスペリティモデルを用いた札幌JMAと秋田JMAの合成波形は、周期0.2~0.5秒の短周期帯域で観測記録をやや過大評価していたが、周期10秒の長周期帯域で観測記録と非常によく対応していた。また、非一様すべり破壊モデルの地震モーメント分布や短周期レベル分布と対応させてアスペリティをやや深い位置に配置したアスペリティモデルを用いた秋田JMAの合成波形は、周期0.2~0.5秒の短周期帯域で観測記録とよく対応していたが、周期10秒の長周期帯域で観測記録を過小評価していた。以上のことより、1993年北海道南西沖地震においては、周期10秒の長周期の地震動を多く放出した位置と周期0.2~0.5秒の短周期の地震動を多く放出した位置が異なることがわかった。

つぎに、統計的グリーン関数法を用いて、震源近傍を含む広い領域(192,000km²=230,400地点)において強震動シミュレーションを行った。その結果、非一様すべり破壊モデルの最終すべり量分布に対応させてアスペリティを浅い位置に配置したアスペリティモデルによる計算結果は、非一様すべり破壊モデルによる計算結果に比べて若干大きめの評価となり、ばらつきも大きかった。また、非一様すべり破壊モデルの地震モーメント分布や短周期レベル分布と対応させてアスペリティをやや深い位置に配置したアスペリティモデルによる計算結果は、非一様すべり破壊モデルによる計算結果とほぼ同等となり、ばらつきも小さく、よく対応していた。

以上より、半経験的波形合成法による1993年北海道南西沖地震の強震動シミュレーションを通じて、壇・他(2001)の震源の特性化手法によるアスペリティモデルは有用であることが示された。

本研究は、電力共通研究によって得られた成果の一部である。

- 1) Somerville・他(1993): 第22回地震工学研究発表会講演概要, 291-294.
- 2) 壇・他(2001): 日本建築学会構造系論文集, 545, 51-62.
- 3) 入倉・三宅(2000): 日本地震学会講演予稿集, 2000年度秋季大会, P104.
- 4) 壇・佐藤(1998): 日本建築学会構造系論文集, 509, 49-60.