

審査の結果の要旨

氏名 引田 智樹

本論文は、震源特性の偶然的不確実性に起因する地震動予測のばらつきを、観測記録の分析と地震動のシミュレーションから研究したものである。震源特性の偶然的不確実性は地震動予測に大きな影響を与えるが、その評価法やシミュレーション法にはこれまで決定的なものは得られていなかった。そこで、合理的な評価方法と効率的なシミュレーション法を提案し、それらを用いて地震動予測のばらつきを定量的に検討することを目的とされている。

本論文は以下の5章で構成されている。

第1章は、序章と位置づけられ、研究の背景が説明された後、上記の目的や本論文の構成が述べられている。

第2章は、震源特性の偶然的不確実性に起因する地震動のばらつきの特徴を、地震規模、震源位置、震源メカニズムが同じふたつの地震による同一観測点の記録ペアを分析することにより明らかにした。この記録ペアの間では、サイト特性と伝播経路特性が同一であり、震源特性もほぼ同一であるにも関わらず、ばらつきがあるということは、そのばらつきは震源特性の偶然的不確実性を表しているという考え方に基づいている。

第3章は、震源特性の偶然的不確実性を含む地震動応答スペクトルを効率的にシミュレーションするために、ランダム振動論に基づいた方法が提案されている。この方法の妥当性は、その結果と統計的グリーン関数法による従来の方法の結果を比べることにより検証された。また、このシミュレーション法による試算結果の空間分布から、ばらつきは断層端部付近で大きいことが確認された。

第4章では、第3章のシミュレーション法を用いて効率的に計算された多数のシミュレーション結果を観測地震動の分析結果と比較して、同様のばらつきの特徴が得られることが確認された。また、第2章の記録ペアには含まれない大地震による地震動のばらつきの特徴が、シミュレーション結果により評価された。

第5章は結章として、次のような結論がまとめられた。震源特性の偶然的不

確実性に起因する観測地震動のばらつきは、地震のマグニチュードが大きいほどそのピークが長周期側に移り、遠方の地震動ほどばらつきは小さい。シミュレーションによる予測地震動でも、観測地震動と同じようなばらつきの特徴が再現された。観測地震動に含まれていない大地震、たとえばマグニチュード 7.0 の地震の予測地震動では、ばらつきのピークが周期 2 秒に達することが明らかになった。

本論文の特色として、第一に、観測地震動の分析において、地震規模、震源位置、震源メカニズムが同じふたつの地震による同一観測点の記録ペアを用いるという独創的な方法を考案したことが挙げられる。第二に、地震動応答スペクトルのシミュレーションにおいて、効率的に多数の計算ができるような新しいシミュレーション法を開発している。第三に、得られている結論が新しいだけでなく、それらが大地震にも適用可能なものになっている。以上の特色から、本論文の成果は建築学の発展に大きく寄与するものである。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。