

建物ポートフォリオの地震リスク評価に関する検討 A Study on Seismic Risk Analysis of Building Portfolio

○石田 寛
○Hiroshi ISHIDA

When seismic risk management is examined for a private company, it is necessary to estimate not seismic risk of individual buildings but that of a building portfolio. Seismic risk estimation for a building portfolio should be performed in consideration of the correlation of loss of individual buildings, which is determined by the spatial correlation of the ground motion in case that the building models are fixed. The effects of the spatial correlation of the ground motion on the seismic risk of a building portfolio will be presented.

1. はじめに

企業等の地震リスク管理を検討するためには個々の建物の地震リスクではなく、企業等が所有する複数の建物全体(建物ポートフォリオと呼ぶ)の地震リスクの評価が必要となる。ここで問題となるのは、建物ポートフォリオの地震リスクは個々の建物の地震リスクから求められないということである。建物ポートフォリオの地震リスクは、各建物の損失の相関性を考慮して評価する必要があるからである。各建物の損失の相関性は、建物特性が与えられた場合には、入力地震動の相関性により決定される。従来、各建物の損失の独立性や完全相関が仮定される場合もあったが、異なる地点における入力地震動の相関性(空間相関性)に関する検討やその結果に基づく評価も行われるようになって来た。これらの多くの場合は、最大加速度や最大速度などの地震動最大値に対する検討である。

一方、石田ら(2004)は建物の地震リスク評価を地震動評価から建物応答評価まで一貫して応答スペクトルを用いて行う地震リスク評価手法を開発した。本検討では、清水ら(2008)と同様の手法により応答スペクトルで与えられる地震動に対して異なる地点の相関性を考慮し、建物ポートフォリオの地震リスク評価における地震動の相関性の影響について検討する。

2. 評価手法

応答スペクトルは多数の周期における値からなるベクトル量であるため、建物ポートフォリオに対する入力としての確率特性を記述するためには、

周期相関性と空間相関性を考慮する必要がある。ここでは、工学的基盤における地震動の空間相関性について検討するため、周期相関性についてはすべての周期の組み合わせについて1と仮定した。すなわち、応答スペクトルの形状は一定とし、振幅のみを確率変数と考えた。この場合、空間相関性はある任意の周期の振幅の相関性のみにより決定される。本検討では、空間相関性として、距離に依存した相関性を設定する。ここでは、最近の地震動最大値に関する研究を参考に、工学的基盤における地震動の空間相関性を与え、建物ポートフォリオの地震リスクを評価する。さらに、この結果と比較するため、各地点の工学的基盤における地震動が確率論的に独立および完全相関のケースについても評価する。

3. 評価モデル

本検討では仮想東海・東南海・南海地震による被害を受ける地域内に立地する5つの仮想建物を対象とする。震源は地震調査研究推進本部による仮想東海・東南海・南海地震のモデル、地震動評価は加速度応答スペクトル(減衰定数5%)の距離減衰式、表層地盤は各地点の深さ30mまでの平均S波速度(AVS30)に基づくモデル、建物の復元力特性はトリリニア型とし、建物ポートフォリオの地震リスク評価を行う。

得られた評価結果に基づいて、建物ポートフォリオの地震リスクに対する工学的基盤の地震動の相関性の影響について報告する。

参考文献

石田ら(2004)、日本建築学会構造系論文集、第583号、23-30
清水ら(2008)、日本建築学会構造系論文集、第626号、511-518