

地盤と建物の相互作用効果が
地震時の建物応答に与える影響

平成24年9月

損害保険料率算出機構

はじめに

建物は地盤に支持されているため、地震時には地盤と建物間で力やエネルギーのやり取りが生じる。この作用は地盤と建物の相互作用とよばれている。

地震時の建物応答を地震応答解析により求める際には、地盤や建物に関する情報の不足等から、建物基礎部を固定した簡易なモデル（基礎固定モデル）による計算が行われることが多い。基礎固定モデルでは、相互作用が建物応答に与える影響は評価されない。

地盤と建物の相互作用については、1970年代頃から積極的に研究が行われてきた。それらの多くは、相互作用を考慮した地震応答解析の計算手法やその計算に必要な地盤ばね等のパラメータ設定に関するもの、特定の条件下での建物応答特性に関するもの、地震被害の個別事例を分析したものなどであり、こうした研究成果の蓄積によって相互作用効果に関する理解が進み、地盤や建物のパラメータを適切に設定することができれば、地震応答解析により実際の現象の再現計算を行うことができる程度可能になった。また、これらの研究成果から、地盤や建物の条件によって相互作用の効果が大きく変化することも明らかになってきた。しかしながら、それらさまざまな条件における相互作用の影響が一般的・定量的に把握されているわけではない。

そこで当機構では、地震保険調査研究事業の一環として、相互作用の効果が地震時の建物応答に与える影響を一般的・定量的に把握することを目的とし、さまざまな地盤条件・建物条件・地震波を用いた地震応答解析の結果を定量的に整理した。

本報告書はその成果をまとめたものである。

平成24年9月

損害保険料率算出機構

目次

第Ⅰ章 研究の概要	1
1. 背景・目的	1
2. 検討の概要	5
第Ⅱ章 解析パラメータの設定	11
1. 地盤モデルの設定	11
2. 建物モデルの設定	24
第Ⅲ章 地震応答解析による建物応答倍率の算出	41
1. 地震応答解析の概要	41
2. 表層地盤の地震応答解析	42
3. 地盤ばねの算定	52
4. 建物の地震応答解析と建物応答倍率の算出	66
第Ⅳ章 建物応答倍率の分析	67
1. 建物応答倍率の定性的傾向	67
2. 建物応答倍率の定量的傾向	76
3. 建物応答倍率の定量的傾向のまとめ	99
第Ⅴ章 まとめと今後の課題	111
付録1 観測地震動を用いた建物応答倍率の算出	
付録2 解析パラメータにより分類した建物応答倍率一覧	
参考文献	
謝辞	