

短期滞在型共同研究（課題番号：29S-02）

課題名：地震波干渉法を用いた建造物の地震波応答の解析及び損傷度のモニタリング

研究代表者：仲田典弘

所属機関名：University of Oklahoma

所内担当者名：宮澤理稔

滞在者（所属）：仲田典弘

滞在期間：平成 29 年 11 月 13 日 ～ 平成 29 年 12 月 2 日

滞在場所：京都大学防災研究所

共同研究参加者数：2 名（所外 1 名，所内 1 名）

研究及び教育への波及効果について

本研究により、短時間の地震波のデータからでもビルの応答を求めることができること、そしてその求めた応答が損傷に応じて変化していくことが確認できた。この地震波応答の時間変化を用いることで、新しいモニタリングの手法や耐震基準を提案することが今後期待される。

研究報告

(1) 目的・趣旨

建造物の地震波に対する応答を知ることができれば、強い地震が発生した際に、その建造物がどの程度安全であるかを推定することができる。建造物の応答は地震やコンクリート等の劣化により、経年変化することが知られており、正しい推定のためには時間変化のモニタリング手法の確立は必要不可欠である。この概念を元に、申請者は 2012 年頃から地震波干渉法と呼ばれる手法を用いて研究を行ってきた。この共同研究では、特に振動台を用いたビルの破壊実験のデータを用い、一般的に破壊が起こる瞬間および直前に、地震波特性にどのような変化が見られるかを解明、検証した。ビルの振動は非線形応答を起こしやすく、他の手法では解析が困難であるが、本手法を用いることで、ビルの安全性を素早く判断することができるようになることが期待される。

(2) 研究経過の概要

振動台を使った高層ビルの地震波挙動を解析した。実験は 29 ステージあり、それぞれで異なる強さの加振が実施され、177 個の地震計で地震波が観測された。本研究では、地震波干渉法を用いてこれらの観測データからビルの挙動を抽出し、解析を行った。それぞれのステージにてビル内を伝わる地震波（応答）を抽出することができ、損傷前では波の伝播速度は約 100m/s であり、倒壊直前では大体 10-20%程度低下することがわかった。これらの損傷が起こった場所を特定する手法についてはまだ開発中であるが、コーダ波干渉法と呼ばれる手法により、それぞれの階層毎の速度変化を求められることはわかった。

(3) 研究成果の概要

短時間の地震波データ（10 秒程度）からビルの挙動を推定する手法を考案し、受振機間の応答を抽出できた。これにより、ビルの応答が損傷によってどのように変化していくかを階層ごとに推定できた。今後はこれらを用いてビルのモニタリング手法を提案していくことが期待される。

(4) 研究成果の公表

現時点（4/27/2018）では未発表であるが、今後行っていく予定である。