

加速度計との同時計測により検証したモーションキャプチャーの適用範囲

Scope of Application of Motion Capture Verified with Accelerometer Simultaneously

金子 貴司

Takashi Kaneko

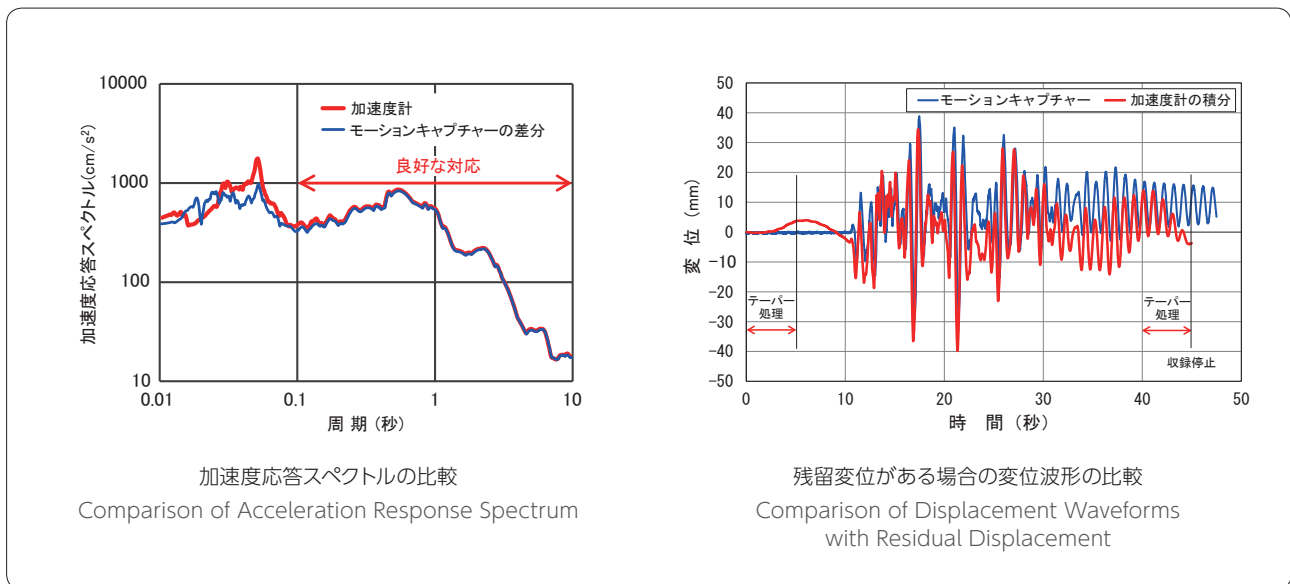
研究の背景と目的

構造物の振動実験では、試験体の加速度や変位を計測することが非常に重要である。加速度計は小型のセンサーを試験体に設置するだけでその設置点の加速度波形を取得でき、加速度波形を積分することで変位波形を算出できる。しかし、加速度波形にかけるローパスフィルタの種類や積分方法の違いにより変位波形が異なる。特に、残留変位が生じた場合、真の変位波形とは大きく異なる。レーザ変位計や接触式変位計を用いて変位を計測すればこの問題は無くなるが、重い鉄骨フレーム架構を構築する必要がある。これに対し、三次元計測可能な光学式モーションキャプチャーシステムは、計測対象に軽微な反射マーカを貼付するだけで変位波形を直接計測できる。高振試験中に計測点を追加することも簡単なため、試験体の変化、損傷状況を見ながら追加することができ、高度なデータ収録を実現できる。しかし、サンプリング周波数が最大180Hzと低く、高振動数の変位波形の取得について不明な点がある。

そこで、モーションキャプチャーの適用範囲を明確にすることを目的として、加速度計とモーションキャプチャーの加速度波形、及び変位波形の比較を実施した。

研究の成果と活用

実験の結果、左図のように0.1秒以上の周期領域では加速度計と同じ応答スペクトルが得られた。右図のように、残留変位がある場合でも適切に変位波形を取得できた。加速度計とモーションキャプチャーを有効に活用することで、試験体の損傷や破壊過程が明確になり、効果的なデータ分析・考察が可能になる。今後、収録後のデータ処理を迅速に実施するため、加速度データとモーションキャプチャーデータの連携を強化する予定である。



研究手法

動的2軸加力装置の水平スライドテーブルに加速度計と反射マーカを設置し、加速度波形と変位波形を取得した。モーションキャプチャーによる変位を時間差分して加速度を算出した。加速度計、及びモーションキャプチャーの両者の加速度波形と加速度応答スペクトルを比較し、その違いを確認した。次に、試験体の固有周期が0.1秒以上である塔状試験体の振動台実験において、加速度計とモーションキャプチャーによるデータ収録を実施し、塔状試験体が弾性範囲である場合と残留変位が生じる場合の2ケースについて、加速度計の積分による変位波形とモーションキャプチャーによる変位波形を比較した。試験体の主な周期成分が0.1秒より大きい場合、モーションキャプチャーで収録した変位波形を時間差分することにより得た加速度波形は、加速度計により収録した加速度波形と良く対応した。