

構造物の損傷が伴う振動台実験では、その構造物の非線形的な振る舞いが振動台の制御精度を劣化させ、所定の加振実験ができないことがあります。我々は、振動台上に積載された建物の被害状況に関わらず、振動台を所定どおりに動かす制御技術を開発しました。(注入力と出力の比が単純な係数倍にならない複雑な現象)

発明のポイント

振動台上の建物の揺れが振動台の動きを邪魔してしまい、振動台が思うように動いてくれないことがあります。その建物に生じる損傷が事前に良くわかっているならば、それを事前に考慮することで、制御精度を高めることが可能です。しかしながら、振動台実験は建物の被害状況を把握するために行われますので、被害状況を事前に把握するという条件は振動台実験には適していません。そのため、非線形制御手法を振動台の制御に組み込むことで、強い非線形現象が伴う振動台実験においても高い精度で所定の加振を実現する手法を開発しました。

発明のポイントは下記の四点です。1) Nonlinear signal-based control (NSBC) の振動台制御への応用

- 2) NSBC 適用の振動台のモデリング方法の考案
- 3) 振動台実験の不安定現象の判定法を考案
- 4) 不安定化現象への対抗手段の考案



図 1 小型振動台を用いた耐震実験

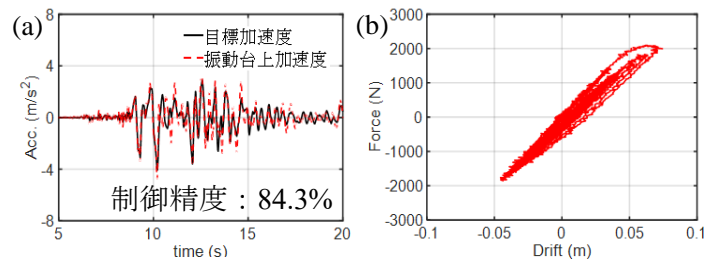


図 2 従来の手法: (a)時刻歴, (b)振動台上試験体の非線形特性

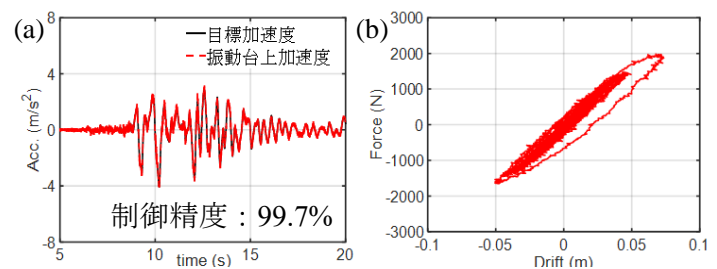


図 3 開発した手法: (a)時刻歴, (b) 振動台上試験体の非線形特性

従来技術との比較

小型一軸振動台 (図 1) に従来の制御手法と開発した手法を適用し、その制御性能を比較した (図 2,3)。従来の手法は振動台上建物の損傷によって制御精度を低下させたが、開発した手法は 100%に近い制御精度を実現した。

利用分野

次世代の振動台の開発、数値解析と振動台実験を融合したサブストラクチャ振動台実験手法の開発などの振動台実験技術の基礎になる。乗車試験に用いられるロードシミュレータにも応用でき、幅広い応用が期待できる。