

忘却係数付き逐次最小二乗法により評価した鉄骨造建物のモード特性

Modal Properties of Steel Buildings Evaluated by Recursive Least Squares Method with Forgetting Factor

佐藤 匠^{※1}
Takumi Satou

1. 技術研究所 研究開発 G 第四研究室

キーワード 構造ヘルスモニタリング 鉄骨造建物 地震観測 忘却係数付き逐次最小二乗法 ARX モデル

概要

福井新聞社社屋における地震発生時の観測記録を ARX モデルとしてモード同定して分析する。ARX モデルは観測記録のみを用いて構造物のモード特性を同定することが可能で、地震発生後の迅速な動特性の評価に繋げることが出来る。更に建物の非線形性や時刻歴に沿った時間変化を評価するため、忘却係数付き逐次最小二乗法を適用する。同定の結果、忘却係数を設定することで建物動特性の時間変化を把握することが可能となった。当社では今年度より建物内に地震計を設置することで、建物使用者のBCPを支援するサービスを提供している。少ない計測点からより詳細な分析が可能となるように、今後本手法の適用を進める。

成果

- ARX モデルは観測記録のみを用いたモード同定手法であり、応答解析モデルの作成が不要
- 忘却係数付き逐次最小二乗法を適用することで、建物動特性の時間変化を把握することが可能となった。
- 長辺方向よりも短辺方向で、安定した同定結果が得られた。固有振動数は最も安定した値を得易く、一方で減衰比は不安定になりやすい傾向にあった。
- 同定の結果、減衰比と相対速度の増大が対応しており、トグル制震装置の影響が考えられる。
- 複数の観測記録を人為的に繋げた長い加速度波形履歴で同定した場合には、第2の記録でやや同定値の変動が抑えられた。



写真-1 建物全景

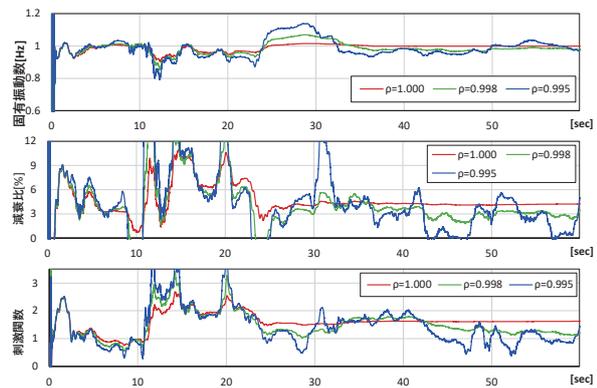


図-1 2023/5/5地震分析結果 (Y方向)

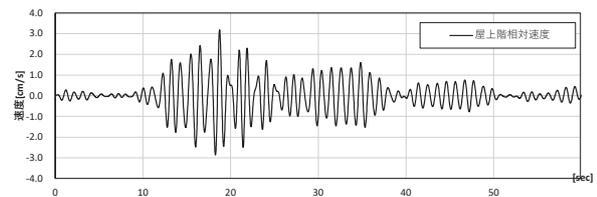


図-2 屋上階の相対速度履歴