

地盤変状が構造物に与える影響に関する一考察 —異なる積分方法で推定した地盤変状の差異に着目して—

Estimation of ground deformation in active-fault earthquakes and its impact on structural performance



仲野 健一 Kenichi NAKANO ^{*1}

研究の目的

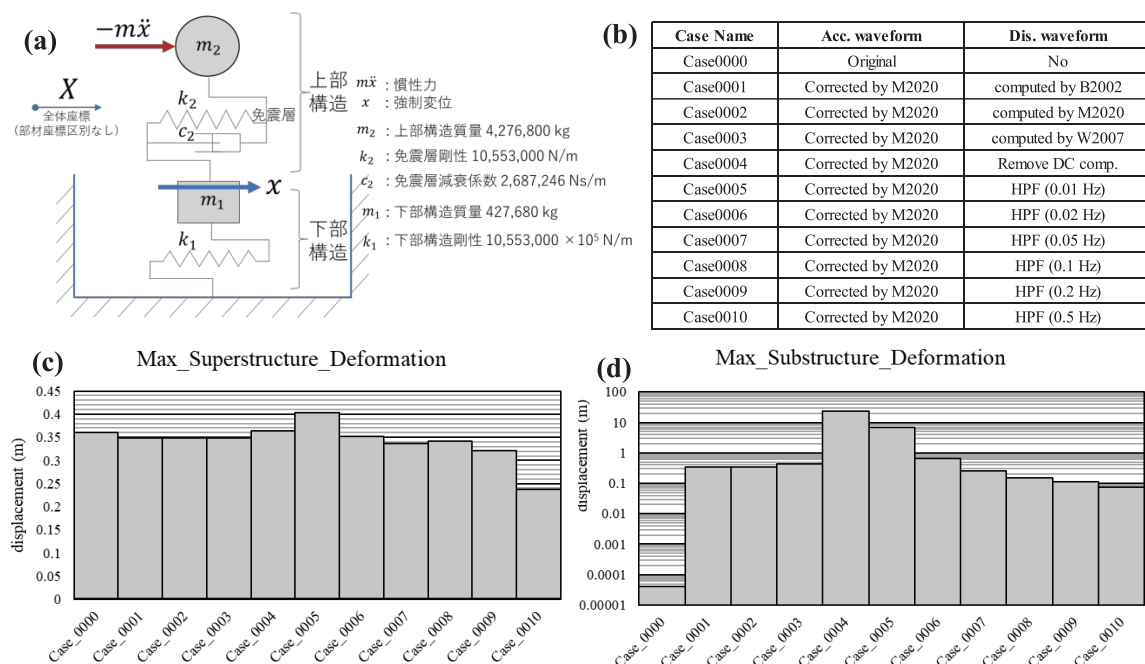
2024 年能登半島地震などの活断層型地震においては数 m の断層変位を含む強震記録が数多く得られている。観測された加速度波形を 2 階積分すれば断層ずれに伴う地盤変状の経時変化（変位波形）が得られ、構造物の振動応答解析等を通じてその影響を定量的に把握できる。本研究では、近年の 4 つの活断層型地震で得られた加速度波形を収集して変位波形の推定方法による差異を確認し、免震構造物を想定した地震応答解析により、慣性力と地盤変状を同時に受ける構造物への影響について考察する。

研究の概要

本研究では、1999 年集集地震、2016 年熊本地震、2024 年能登半島地震、2025 年ミャンマー地震の 4 つの地震イベントを対象にして、断層ずれに伴う地盤変状が指摘されている地点の加速度波形記録を収集し、一般的なハイパスフィルタ HPF を併用する積分方法と、時間領域および周波数領域での代表的な異なる 3 種類の積分方法を用いて変位波形を推定した。そして、大局的には似通った結果であるが基線ズレ以外の要因で差異が生じる可能性があるため複数の方法を併用することが重要であることがわかった。次に、下部構造と上部構造からなる免震構造物を模した多質点系モデルを想定し、前述の地盤変状の経時変化である推定変位波形（強制変位）と加速度波形（慣性力）を同時入力することで、変位波形の推定方法の違いが地震応答解析に与える影響を評価した。

結 論

図－1 に、地震応答解析に用いた建物モデル（同図 (a)）、解析ケース一覧（同図 (b)）、上部構造の最大変形量（同図 (c)）、下部構造の最大変形量（同図 (d)）を示す。上部構造の変形量は HPF の影響の大きい Case0010 を除いて概ね 0.35m で同等であり、下部構造の変形量は解析に用いる積分方法によって異なることがわかった。慣性力と強制変位を組み合わせた地震応答解析においては、観測地震動波形を用いる場合、適切な方法で評価しないと過大 / 過少な地震応答解析結果となる可能性がある。



図－1 異なる積分方法で推定した地盤変状（変位波形）と慣性力（加速度波形）を同時入力した場合の解析結果
（a）は解析モデル，（b）は解析ケース一覧，（c）は上部構造の変形量，（d）は下部構造の変形量