

地震動と地盤変状の影響を同時に受ける建物の時刻歴応答解析に関する基礎的な研究

A Fundamental Study on the Transient Analysis of Building Responses under the Influence of Seismic Motion and Ground Deformation

坂 敏秀 森川 博司 日向 仁

Toshihide Saka, Hiroshi Morikawa and Hitoshi Hinata

研究の背景と目的

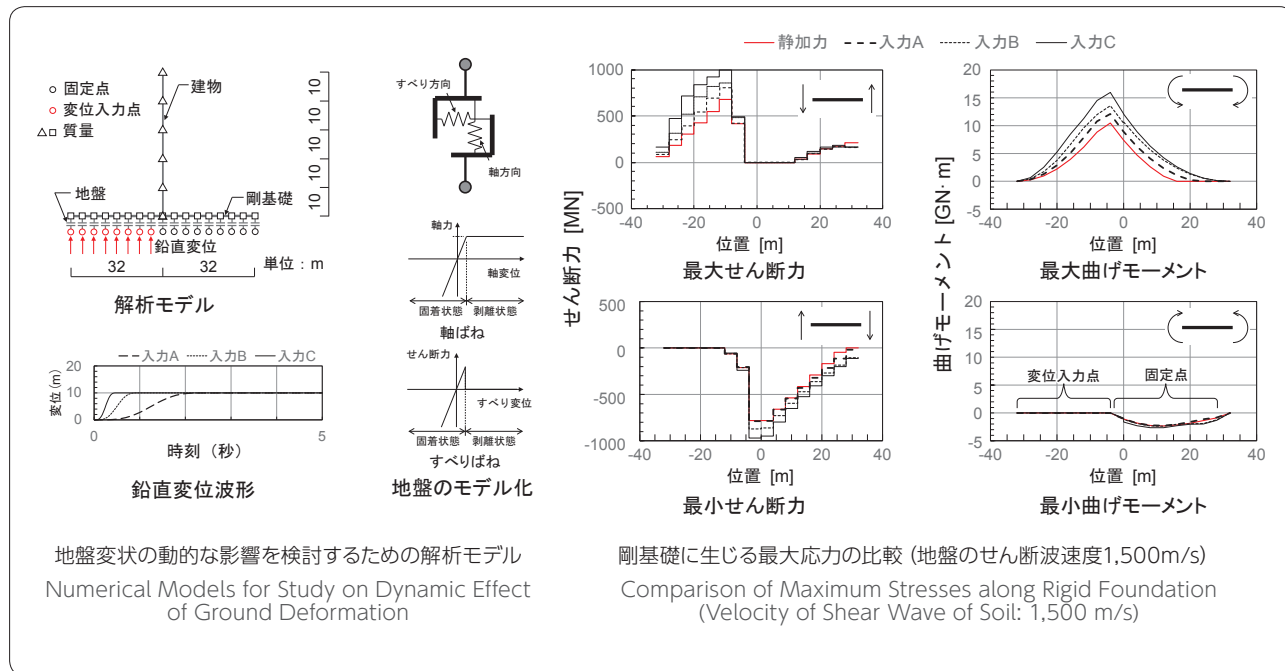
近年、建物の地震被害に関して、地盤変状に着目されることが多くなってきている。例えば、2016年熊本地震では、地盤変状に伴い、建物の損傷や、基礎と地盤の剥離などが生じたことなどが、日本建築学会の学術講演会で報告されている。これらの被害に対して、地盤変状の影響を探る研究が実験・解析の両面からなされているが、解析的研究の多くは静的挙動に立脚したものである。しかし、建物と地盤の振動性状が建物被害に大きく影響する場合、地震動と地盤変状の動的な影響を同時に考慮した上で検討する必要がある。

本研究では、地震動と地盤変状の動的な影響を同時に受ける建物の応答性状を適切に評価することを目的とし、その手段として、慣性力と強制変位の重畳解析が可能な非線形の時刻歴応答解析法の確立を目指している。

研究の成果と活用

地震動と地盤変状の影響を同時に考慮するために、慣性力と強制変位の重畳解析が可能な非線形時刻歴解析法を提案した。また、数値解析例により提案した解析法の妥当性と有用性を確認した。例えば、下記に示すように、基礎剛の建物モデルの基礎下に、部分的に鉛直変位が生じるような地盤変状の問題に対し、地盤変状の動的な影響を把握できるようになった。

今後、本成果を用いることで地震動と地盤変状の動的な影響を同時に考慮した建物の応答性状を評価でき、その結果、建物の合理的な耐震設計が可能になる。



研究方法

建物に作用する地動を地震動と地盤変状の成分に分けることができると仮定し、地震動と地盤変状の影響を同時に考慮可能な非線形時刻歴応答解析法のための運動方程式を定式化した。入力点を含む多自由度系の運動方程式を基本とし、地震動によって生じる地盤変位を基準とするような座標系を建物の応答を表現する座標系として選ぶことにより、地震動を慣性力として、地盤変状を強制変位として与えることが可能になる。また、従来の地震応答解析法で解ける問題により提案法の妥当性を確認し、数値解析例にて提案した解析法の有用性を確認した。