

建物の安全性即時診断システムの開発

森下 真行*1・齊藤 芳人*1・龍神 弘明*1

Development of Instant Diagnostic System for Building Safety

Tadayuki MORISHITA, Yoshihito SAITO, Hiroaki RYUJIN

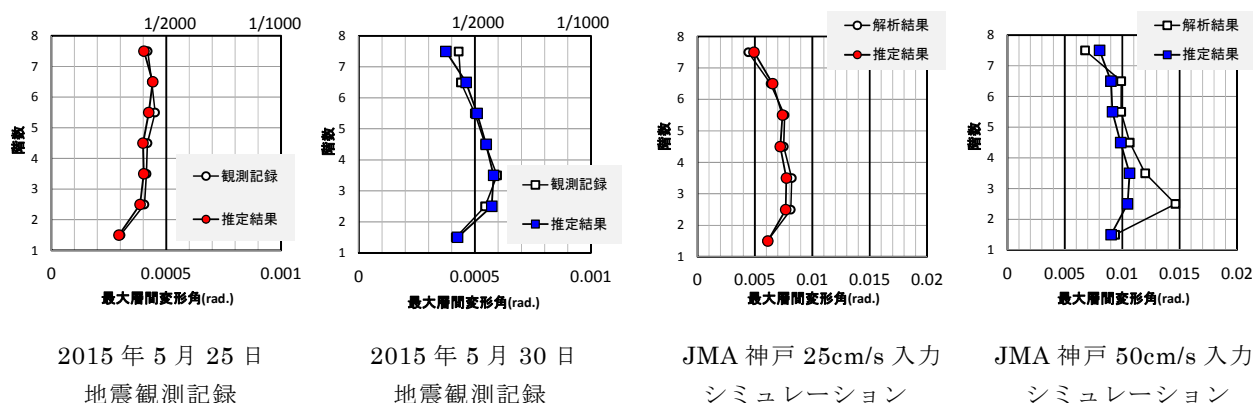


図-1 最大層間変形角の比較

研究の目的

平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震では、建物管理者が建物の継続利用の可否判断に迷うなどの理由から、建物の安全性が確認できるまで建物を使用禁止とする事例が報告されている。このような背景を受け、建物を応急的に継続利用可能か否か、すなわち例えば構造的に安全か否かを、地震直後に診断可能なシステムの必要性が提言されている。しかしながら、コスト的な課題もあり、現時点でその適用は限定されている。

本報は、コスト面での課題に対して、屋上階 1 ヶ所という必要最小限の地震計情報から建物の安全性を診断するシステムを提案し、提案手法の妥当性を検証することを目的とする。

技術の説明

屋上階 1 ヶ所のみ地震計で計測した建物の揺れを解析し、建物各階の応答を推定する技術である。まず、屋上階での観測記録に対して、建物の 1 階に対する屋上階の複素数領域での伝達関数の推定値を適用して 1 階の入力波を推定する。次いで、モード毎に求めた 1 階に対する R F の相対加速度に対して振動モード形状の推定値を適用して、各階での絶対加速度応答ならびにその 2 階積分により絶対変位を求める。最終的に、上下層での絶対変位の差分を階高で除することにより層間変形角を得る。

概ね整形な平面形状の鉄骨造事務所ビルでの地震観測およびシミュレーションによる各階の応答と、本提案手法による各階での応答推定値とを比較することで、提案手法の妥当性を検証する。

主な結論

屋上階の加速度記録のみから建物の安全性を診断するシステムを提案し、提案手法の妥当性を検証した結果、以下の結論を得た。

- ・地震時の実建物での観測記録との比較により、本提案手法の推定精度を把握した結果、十分実用的であることが確認された。
- ・シミュレーション結果との比較により、建物の層間変形角 1/100rad.程度以内の範囲において、最大層間変形角は概ね対応した推定結果が得られることが確認され、実用的であることが示された。

*1 本店 技術研究所 防災・構造研究室