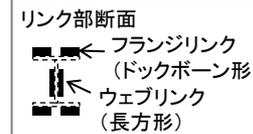
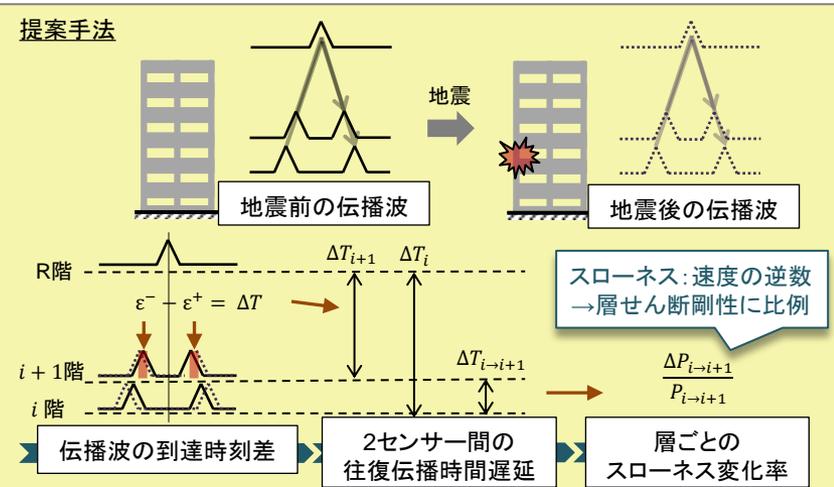
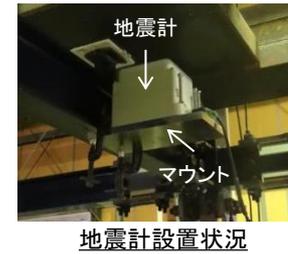
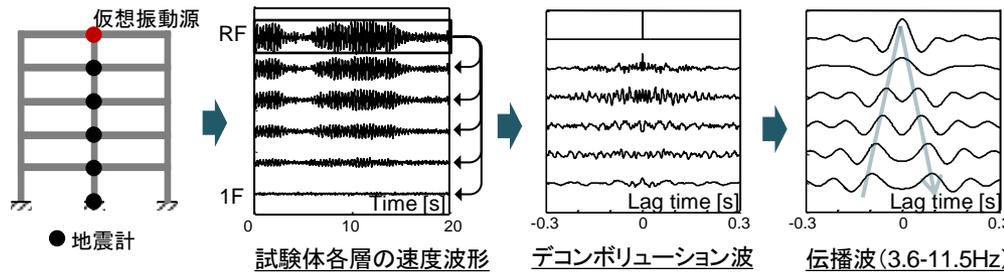


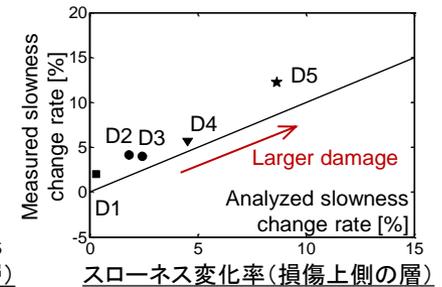
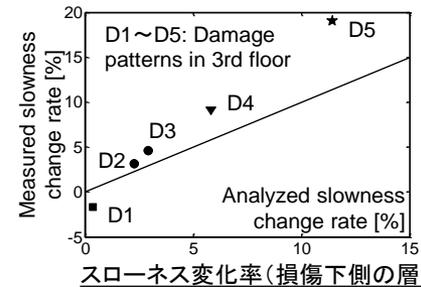
伝播波スローネス変化による建物損傷推定手法

背景と目的: 建物の異なる階に設置したセンサーで計測された振動記録に対して地震波干渉法を用いることで、建物を部分構造として捉えたときの鉛直方向に伝わる伝播波が得られる。伝播波は2点間の建物部分構造の物理的特性に依拠するため、建物の地震被災等による損傷度を推定する指標となりえる。本研究では、損傷による伝播波の遅延から波のスローネス(速度の逆数)変化率を求め、層剛性の低下を推定する手法を提案する。

研究方法: 5層鋼構造試験体の各層に地震計を設置し、サンプリング周波数1000Hzで常時微動計測を行った。約1日間の微動記録に対し、屋上階を仮想振動源としてデコンボリューションを適用し、バンド幅を限定することで各階の伝播波を抽出した。さらに、3階の梁端に損傷を模擬し、損傷前後の伝播波到達時刻差からスローネス変化率を層ごとに計算した。一方で試験体の静的解析で得られる梁端破断時の層剛性低下率からスローネス変化率の解析値を計算し、伝播波と損傷との相関を評価した。



模擬損傷部



結論: デコンボリューション波形を3.6-11.5Hzのバンド幅に限定することで明確な伝播波が得られた。伝播波の速度は46m/sと推定され、試験体の諸元から求めた層せん断波速度 $\beta = \sqrt{\mu/\rho}$ の解析値と概ね対応した。3階の梁に破断が起きた際、スローネスの変化率は実験値と解析値で優れた相関を示し、層の損傷度に応じてスローネスが上がった。