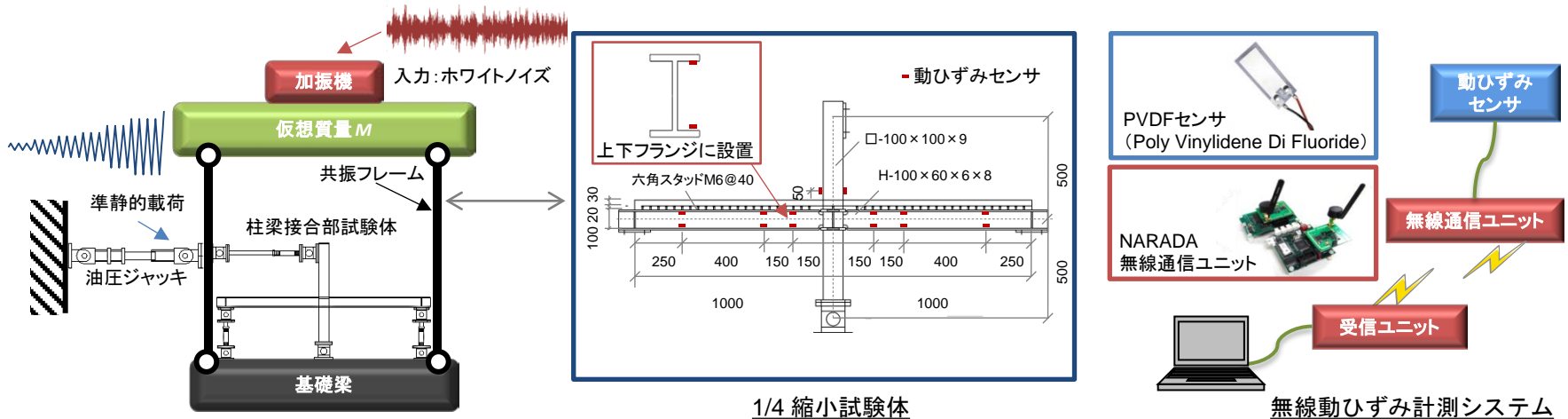


床スラブ付き柱梁接合部を対象とした局所損傷定量化手法の開発

研究背景と目的: 地震後の建物の残存耐震性能をセンサを用いて正確に評価することができれば、余力中間域を用いた建物の継続使用が可能となり、人命確保や事業継続に大いに貢献することができる。部分構造の損傷が建物全体の振動特性に及ぼす影響は小さいため、局所的な振動特性の変化をセンサを用いて追跡し、建物全体の応答と残存耐震性能を直接的に結び付けて評価することを目指す。

研究手法: (1) 部分構造である柱梁接合部で地震時の繰返し载荷による損傷が振動特性に与える影響を各損傷レベルにおける振動試験によって検証する。(2) 床スラブと鋼梁の合成効果の低下と鋼梁の損傷の進展を個別に評価する。(3) 振動性状の変化に影響する因子を元に有限要素モデルを構築し損傷レベルに合わせてモデルを更新することから建物の残存耐震性能を評価する。実験に用いた試験装置を下記に紹介する。1/4縮小柱梁接合部試験体に、上部に錘をのせた門型フレームに接続することで固有振動数を下げ、建物内での振動を再現する。油圧ジャッキによる準静的载荷で地震時の損傷を再現し、各損傷レベルでジャッキをフレームから切り離して振動試験を行う。



床スラブひび割れ

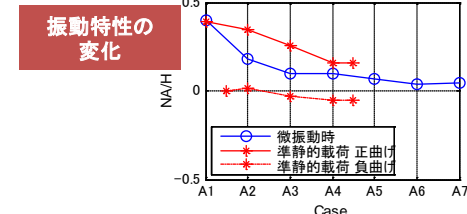


梁局部座屈

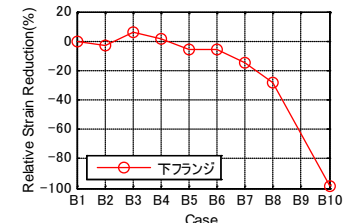


梁亀裂・破断

1/4 縮小試験体



中立軸位置の変化



動ひずみの変化

主な成果: 中層鋼構造建物の固有モード下における、地震損傷を受けたサブストラクチャの応答を再現できる実験システムを考案した。実験では振動特性と損傷の相関を追跡し、床スラブのひび割れの進行に伴う中立軸位置の変化・梁の破断に伴う動ひずみ分布の変化から、損傷の位置・程度の同定が可能であることを示した。また、これらの損傷時の振動特性の変化をパラメータとしたモデル更新法を用いて、柱梁接合部の残存水平剛性と水平耐力を推定した。