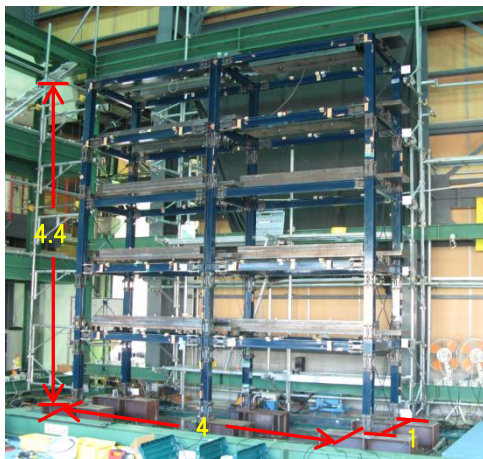


ピエゾ素子センサを用いた鋼構造建物の局所的損傷検知

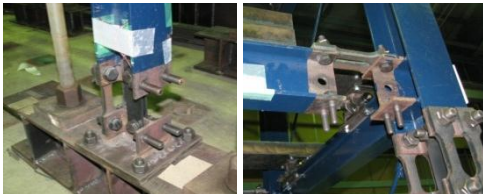
背景: 地震による構造部材の損傷は建物の健全性に致命的な影響を及ぼすが、厚い耐火被覆や防音壁などの非構造部材に覆われているため、目視点検で検知することが難しい。一方で、床加速度応答に基づく従来の構造ヘルスマニタリングシステムでは局所的な損傷(例えば、梁端の破断)の位置や程度を同定することは容易ではない。

目的: 構造部材における局所的な損傷を定量的に同定する、素早く有効な地震損傷検知技術を開発する。

研究方法: 1/3.75スケールの5層鋼構造骨組の試験体を実験棟に設置し、局所的な損傷を人工的に与える一連の実験から損傷検知を試みる。本研究では動的なひずみセンサとして、高感度かつ高い柔軟性をもち、広範囲の周波数領域に対応でき、構造部材の表面に直接塗布できるポリフッ化ビニリデン(PVDF)ピエゾフィルムを用いる。

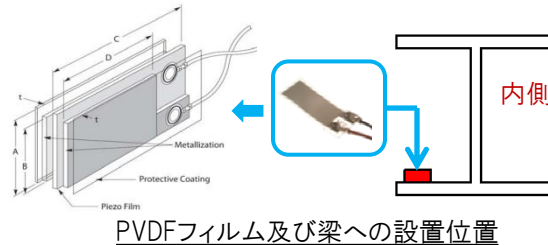


1/3.75スケール鋼構造骨組 (単位:m)



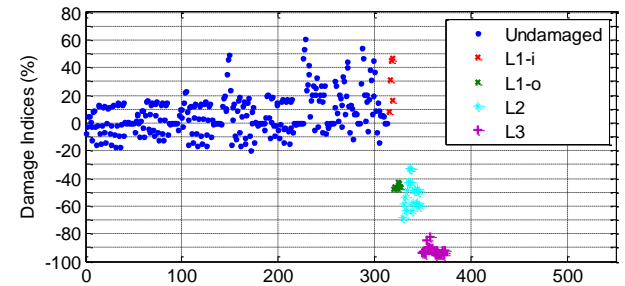
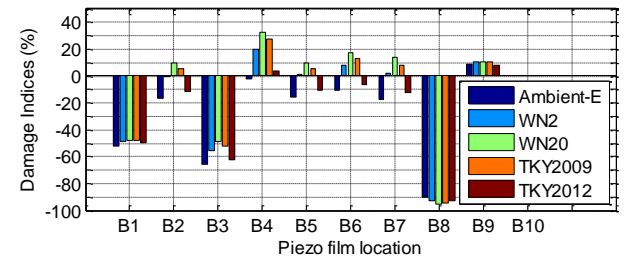
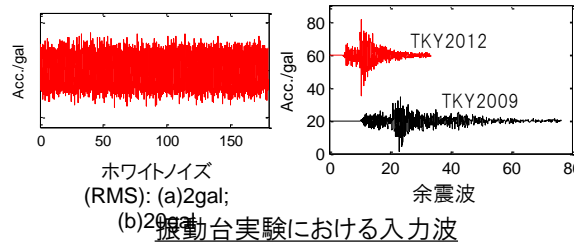
柱の損傷

梁の損傷



梁の損傷重量

損傷重量	説明
L1_i	下フランジ内側リンクを外した状態
L1_o	下フランジ外側リンクを外した状態
L2	下フランジ両側リンクを外した状態
L3	下フランジ両側とウェブリンクを外した状態



損傷重量	損傷指数(%)
L1_i	検知不可
L1_o	30-70
L2	30-70
L3	>80

主な成果: 鋼構造骨組の試験体において柱梁接合部周辺の破断を再現し、ピエゾフィルムセンサから得られた波形を正規化したうえで、標準偏差を損傷指数(損傷に関わる特性)として用いることで、局所的な損傷の存在、位置、程度を検知することができた。小さい振幅の地震動や常時微動を含むさまざまな振動状況下で損傷検知が可能であることを立証した。