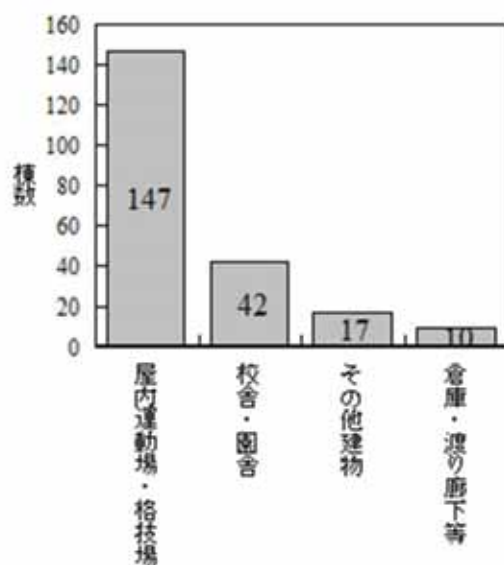


東北太平洋沖地震による体育館等の構造・非構造被害

東京工業大学
 建築物理研究センター
 山田 哲

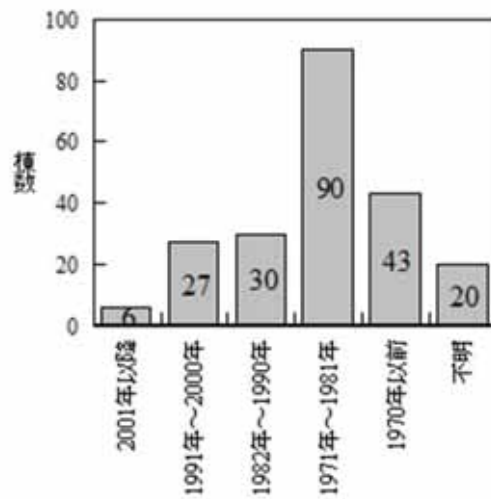
1

調査対象



2

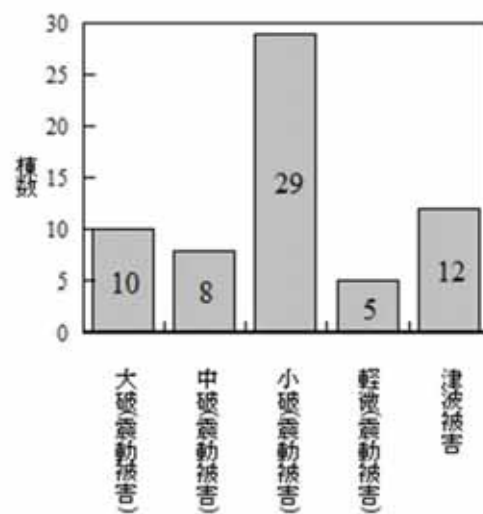
調査対象



3

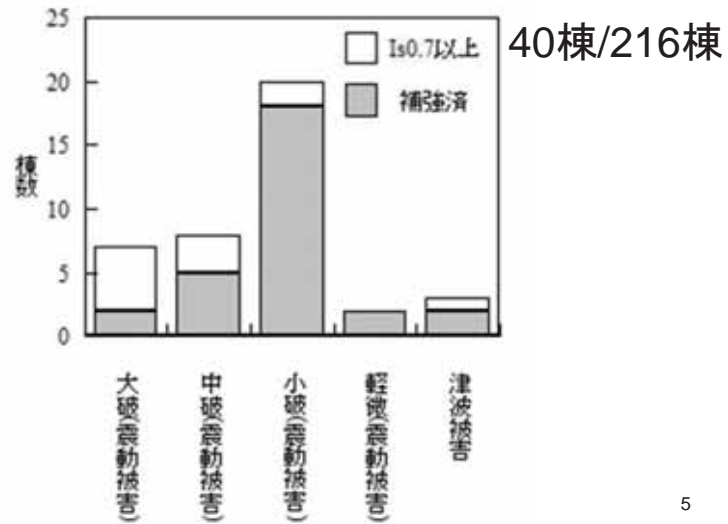
1982年以降の建物

64棟/216棟



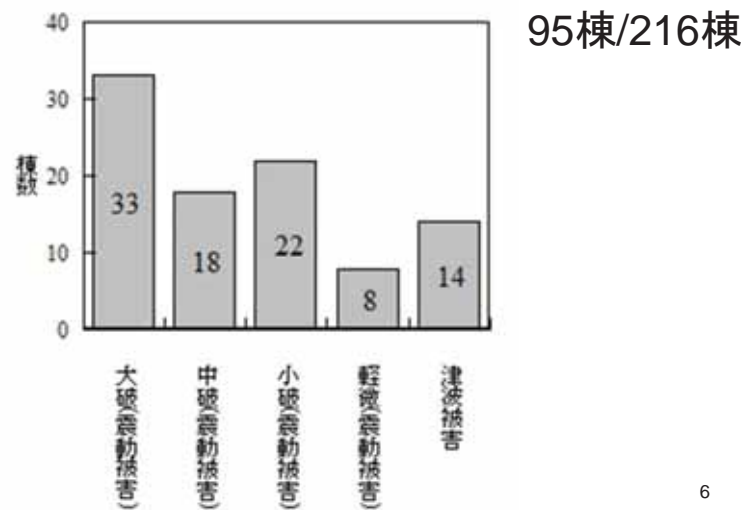
4

耐震補強済 or Is0.7以上



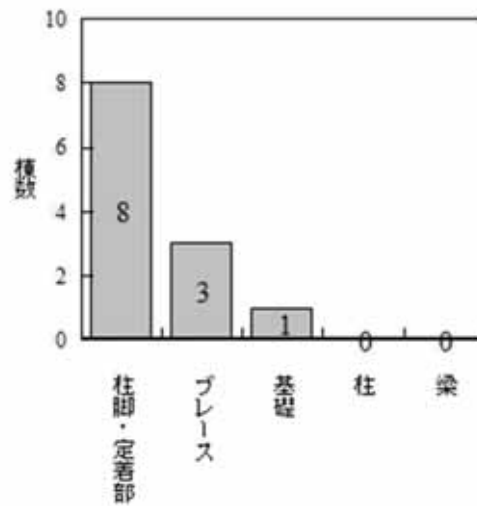
5

1981年以前の建物 (診断or補強未対応)



6

主な震動被害(構造被害) (IVs以上の部位 1982年以降の建物)



7

ピンとして設計された柱脚で
伸び能力が十分でないアンカーボルトが破断



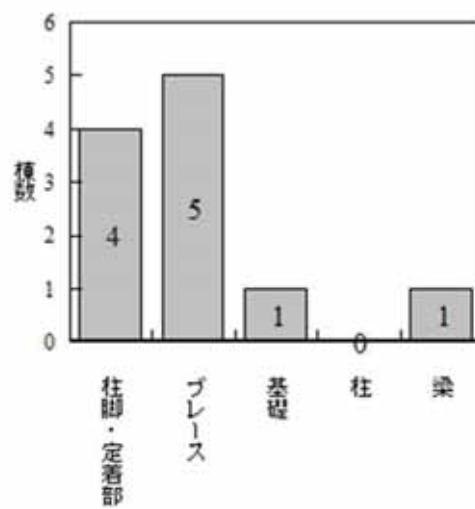
8

変形能力が保証されていない
ターンバックルブレースの破壊



9

主な震動被害(構造被害)
(IVs以上の部位 補強済orls0.7以上の建物)



10

補強済みの建物の例-1
補強ブレースが鉛直・水平両方向に変心
→ アンカーが破断し、柱がねじられた



11

補強済みの建物の例-2
既存の柱脚でアンカーが破断



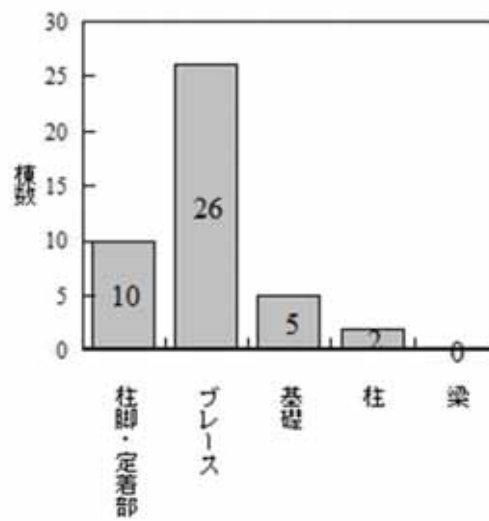
12

補強済みの建物の例-3
ダイヤモンドトラス弦材の座屈
(補強された桁構面には被害無し)



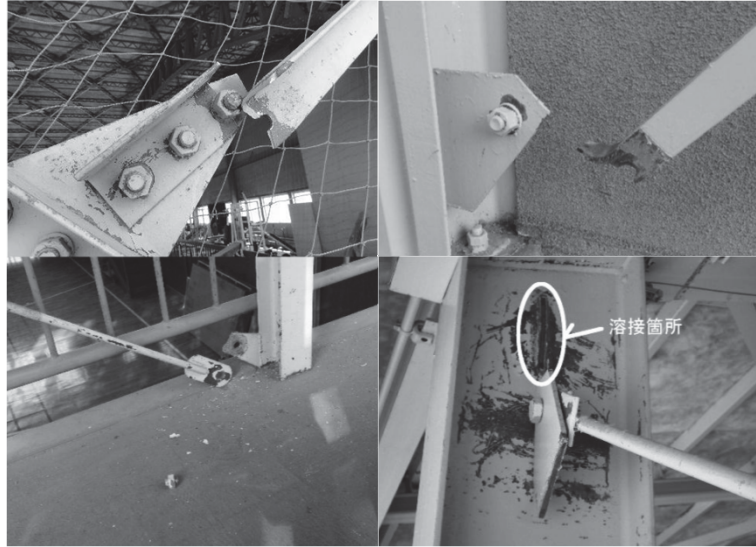
13

主な震動被害(構造)
(IVs以上の部位 診断or補強未対応)



14

保有耐力接合となっていない
ブレース端接合部の破壊



RCと鉄骨梁の定着部

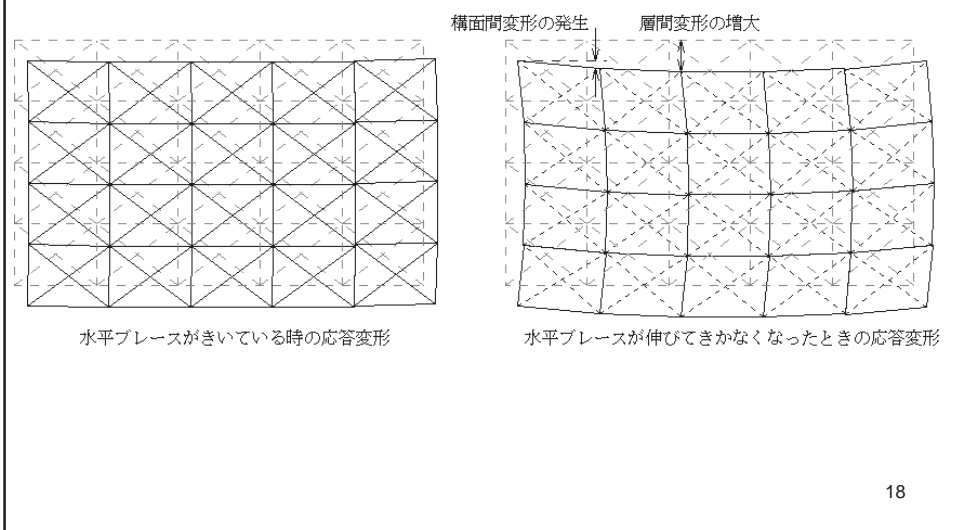


水平ブレースの緩み・破断



17

水平ブレースの緩み・破断



18

天井の被害

調査した屋内運動場・格技場147棟のうち、アリーナ部に天井が吊られていたものが13棟であり、残りの134棟は木毛版などの軽微な仕上げとなっていた。天井が吊られていた13棟のうち、6棟で全面あるいは大部分が落下しており、3棟で一部破損の被害が発生。被害が見られなかった4棟のうち2棟は屋内運動場に比べ規模の小さい格技場。



天井の被害

2008年の岩手・宮城内陸地震で落下した周辺部のみ耐震化して復旧したことで、周辺部が残り耐震化されていなかった中央部が落下

→ 耐震化すると落ちにくいという事例であるが、水平ブレース、定着部の被害が見えなくなる



天井の被害

この体育館では、定着部のアンカーが破断していたほか、多くの水平ブレースが座屈・破断していた。



天井に隠れた箇所からの落下物

柱脚部から剥落したモルタルとかぶりコンクリート片

