「熊本地震の教訓」 高山 峯夫

住まい・学校・職場の地震に対する安全性を考えるシンポジウム

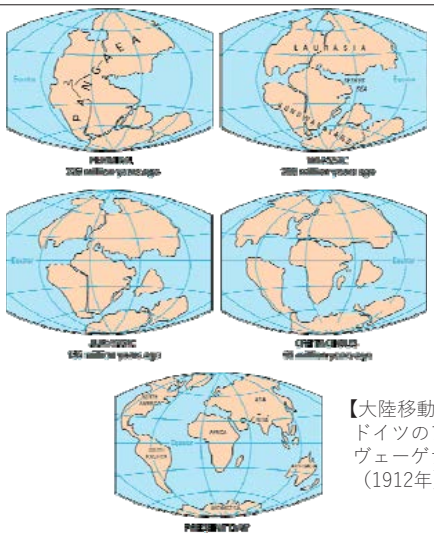
『熊本地震の教訓』

福岡大学 工学部 建築学科・教授
日本建築学会九州支部
2016年熊本地震災害調査委員会 委員長
高山 峯夫

本日の内容

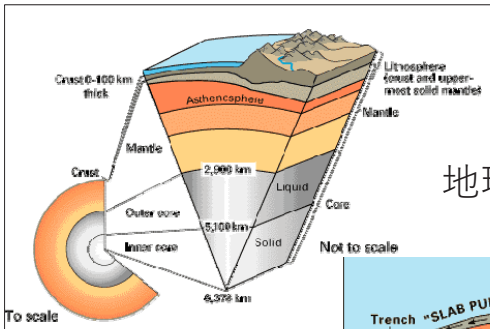
- 地域の地震危険度を知ろう
- 熊本地震の建物被害から学ぼう
- 免震構造の地震時の効果は

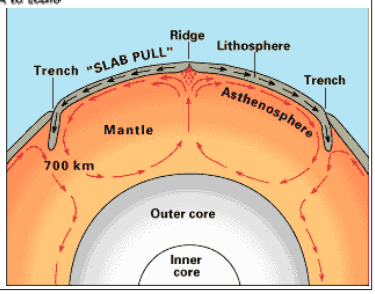
プレートテクトニクス理論



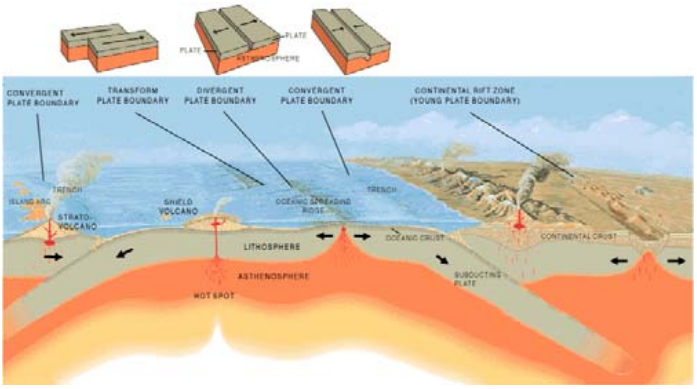
【大陸移動説】
ドイツのアルフレート・ヴェーゲナーが提唱
（1912年）

地球の構造

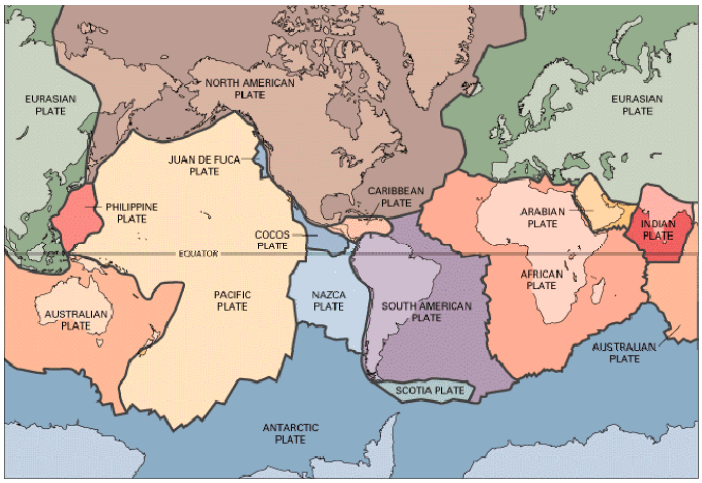


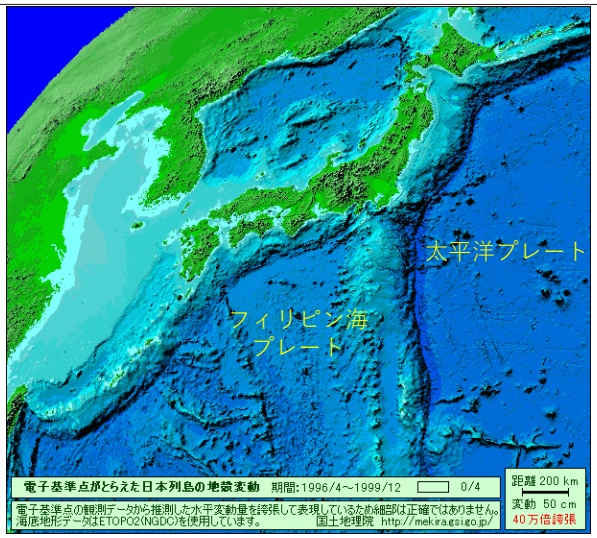


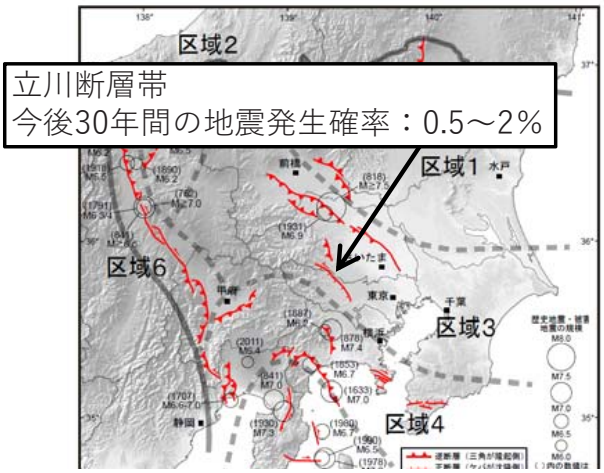
プレート運動



地球を覆うプレート



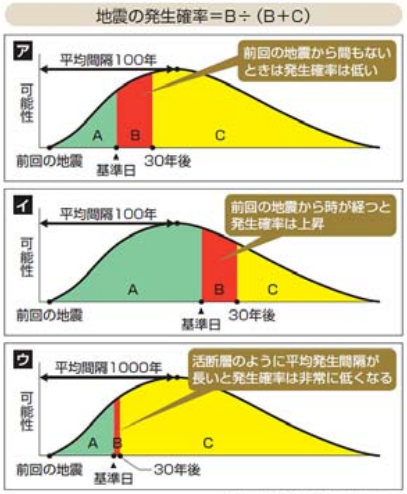




地震調査研究推進本部
http://www.jishin.go.jp/evaluation/long_term_evaluation/regional_evaluation/kanto-detail/

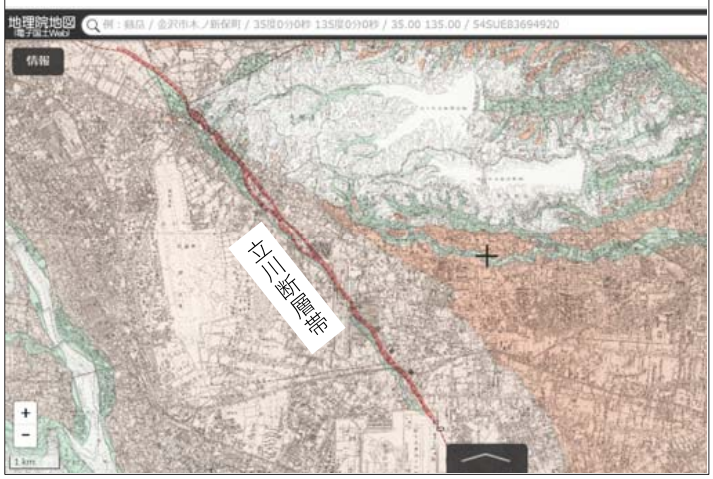
地震の発生確率

地震の発生間隔が長いほど、発生確率は小さくなってしまう。

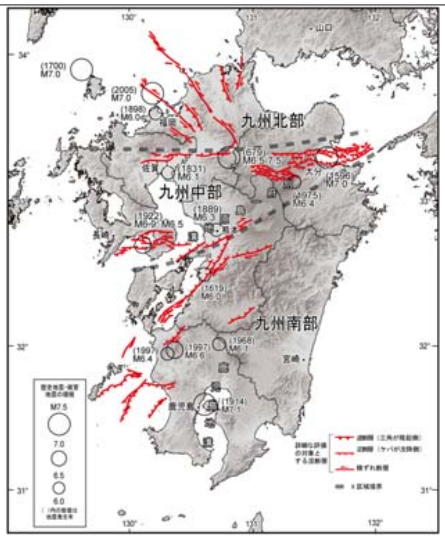


出典：鎌田浩毅（京都大学）による

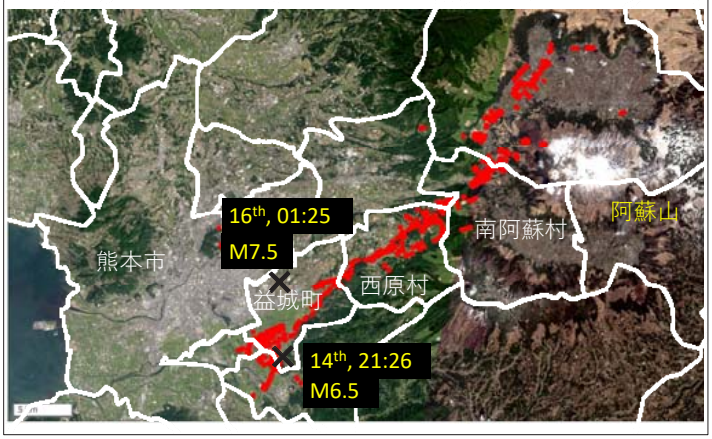
国土地理院＞地理院地図＞都市圏断層図



熊本地震 ―布田川断層・日奈久断層―



地表に現れた断層亀裂（国土地理院）



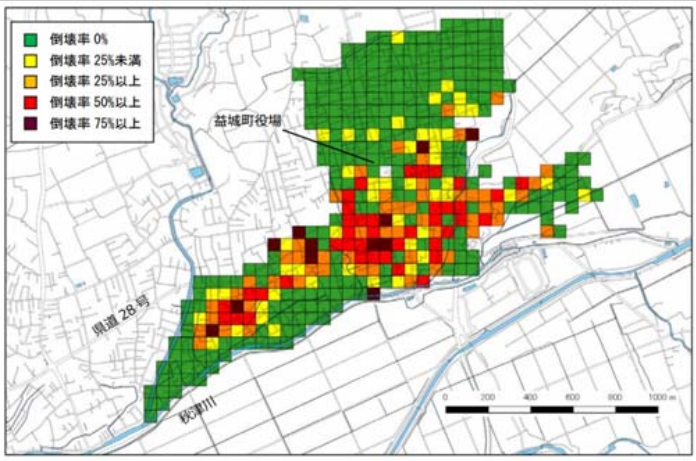


図２ 学会悉皆調査結果による倒壊率の分布

「熊本地震における建築物被害の原因分析を行う委員会」第3回委員会
http://www.nilim.go.jp/lab/hbg/kumamotozisinniinnkai/20160912pdf/0912shiryou2.pdf

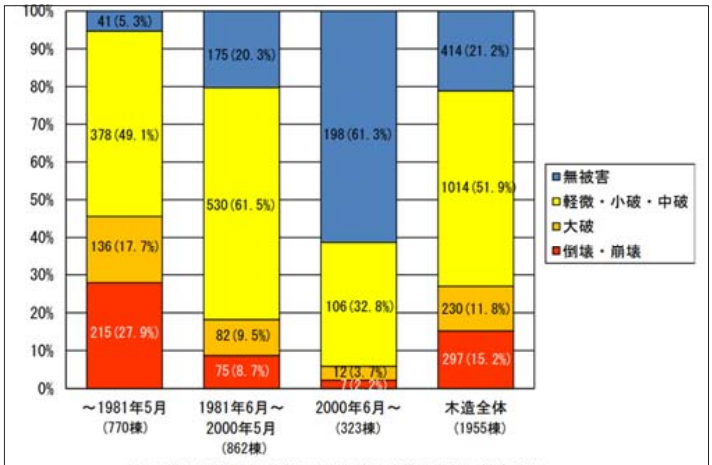


図３ 学会悉皆調査結果による木造の建築時期別の被害状況

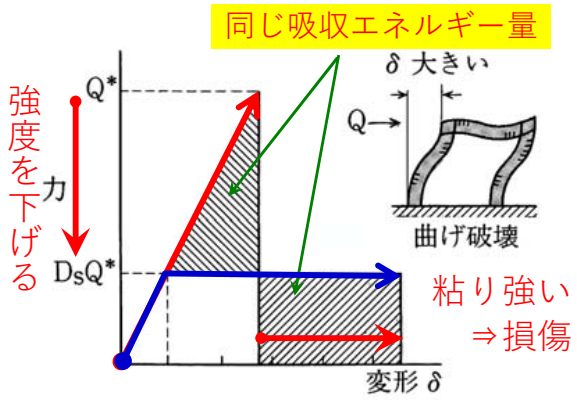
「熊本地震における建築物被害の原因分析を行う委員会」第3回委員会
http://www.nilim.go.jp/lab/hbg/kumamotozisinniinnkai/20160912pdf/0912shiryou2.pdf

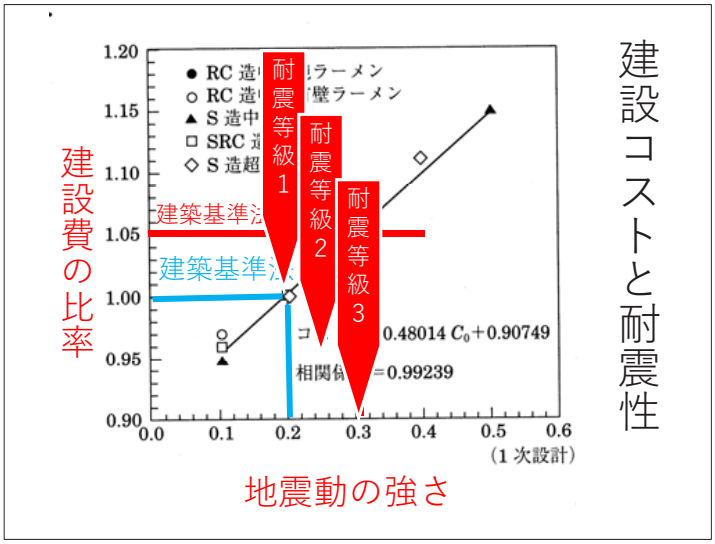
建築物の耐震性について

- 木造住宅の被害が甚大
- その要因としては、
  - 震度7の地震が連続して発生
  - 建築基準法の地震動を超える大きな入力地震動
  - 古い木造住宅が多かった（耐震性不足）
  - 地盤特性？　断層運動に伴うズレによる被害？
- 2000年以降に建設された木造住宅の半数以上が無被害
- 倒壊率は約2%、大破以上の被害は6%
- 被害率はもっと低くなるべき？

建物の強さと粘り強さ

Ductility is Damage.

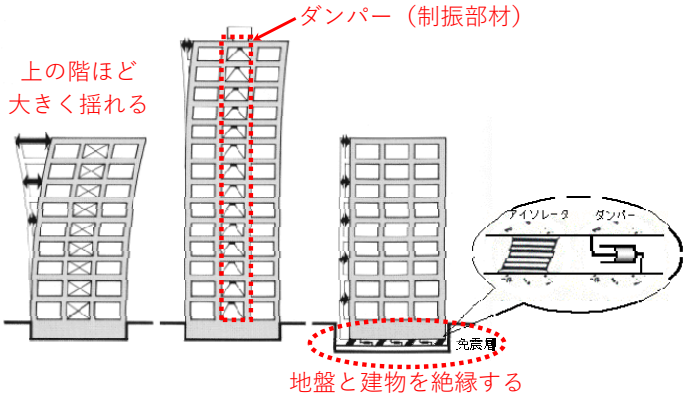




福岡県西方沖地震(2005)

新耐震のマンション
非構造部材の損傷
（壁、天井、ドア、窓）

耐震・制振・免震構造



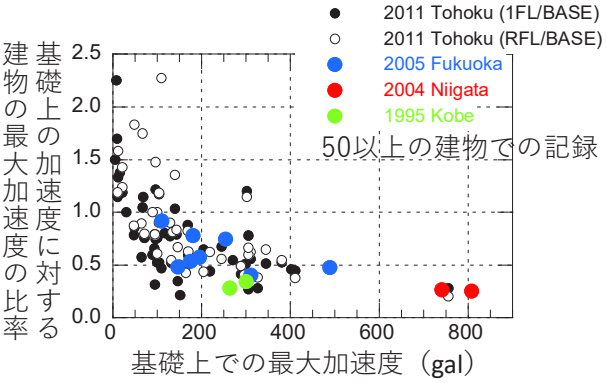
免震構造の実用化

- 積層ゴムの開発（1981）
  - ゴム材質、形状の研究
  - 福岡大学にて実用化
- 積層ゴムによる住宅の建設（1983）

熊本地震における免震建物の挙動

- 24棟の免震建物のうち約2/3の調査を実施
- 免震建物はその効果を十分に発揮
- 病院やホテルなどは地震後も業務を継続できた
- 免震マンションの住民はインフラが復旧した段階で通常通りの生活をおくることができた
- 部屋の中は何一つ倒れず、割れなかった。免震マンションが親類の避難所になっていた
- エキスパンションジョイント部分に損傷が見られたものの、すべての所有者・居住者はその効果に大変満足

免震建物の地震時の効果



免震建物の効果

- 地震力を低減
  - 加速度を耐震の最大1/10に
  - 家具などの転倒防止
  - 非構造材、設備の損傷防止
  - 機能の維持
  - 安心感
- 耐久性の向上
  - 建物のひずみが小さい→高い耐久性

資産の保護

まとめ

- 住んでいる地域の地震危険度を把握する
- 自宅や職場の建物の耐震性を確認しよう
- もし必要なら耐震改修／リフォームを
- 耐震構造なら耐震等級２や３の住宅に
- できれば制振構造や免震構造に

ご静聴ありがとうございました