



東日本大震災調査報告会

被害状況の傾向と分析

東北地方太平洋沖地震緊急対策本部地震被害調査WG委員

工学院大学建築学部建築学科
教授 河合直人



JAPAN 2X4 HOME BUILDERS ASSOCIATION

社団法人日本ツーバイフォー建築協会

地震動による上部構造の直接的被害

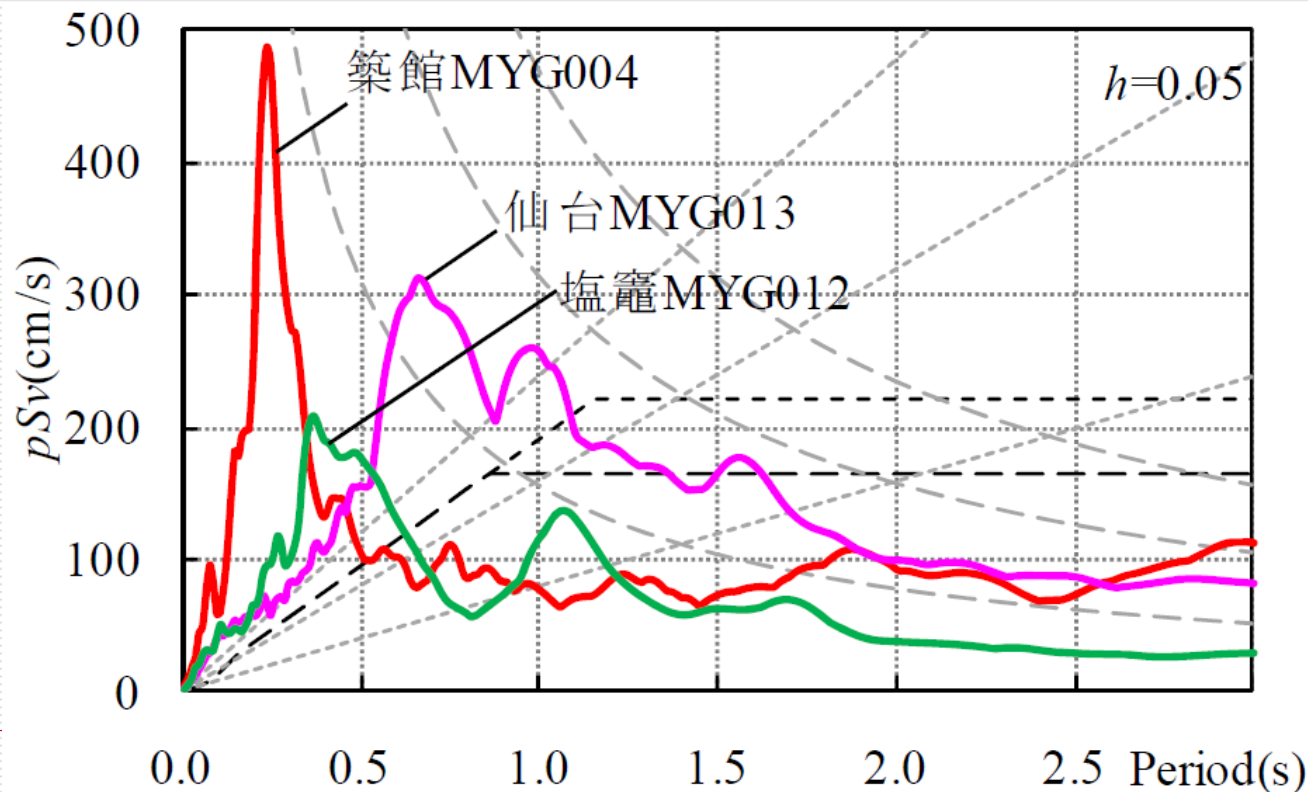
- 瓦の落下、外壁の損傷、サッシの損傷など、振動による直接的被害と考えられる被害があった。
- ただし、傾斜地や地盤変状がある地域での被害例であり、地盤の影響で被害が拡大した可能性もある。

地震動による地盤変状に伴う被害

- 傾斜地での地盤の移動により地割れや段差を生じ、上部構造の損傷や傾斜を生じた建物が、仙台市内の造成地で多く見られた。
- 擁壁の損傷や、高い擁壁の内側での地盤沈下による建物被害も確認された。
- 平坦な地盤においても、地盤変状が原因と思われる仕上げ材の損傷等があった。

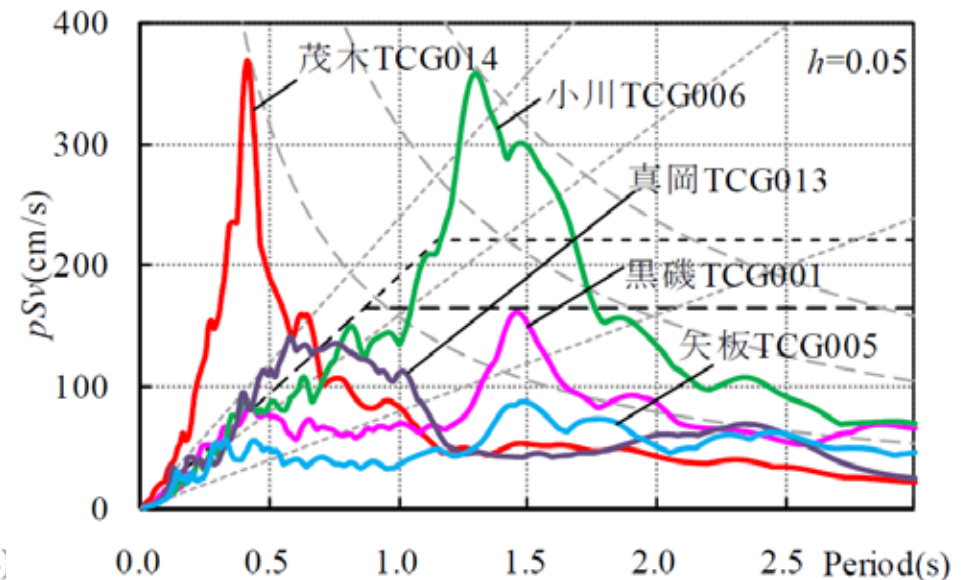
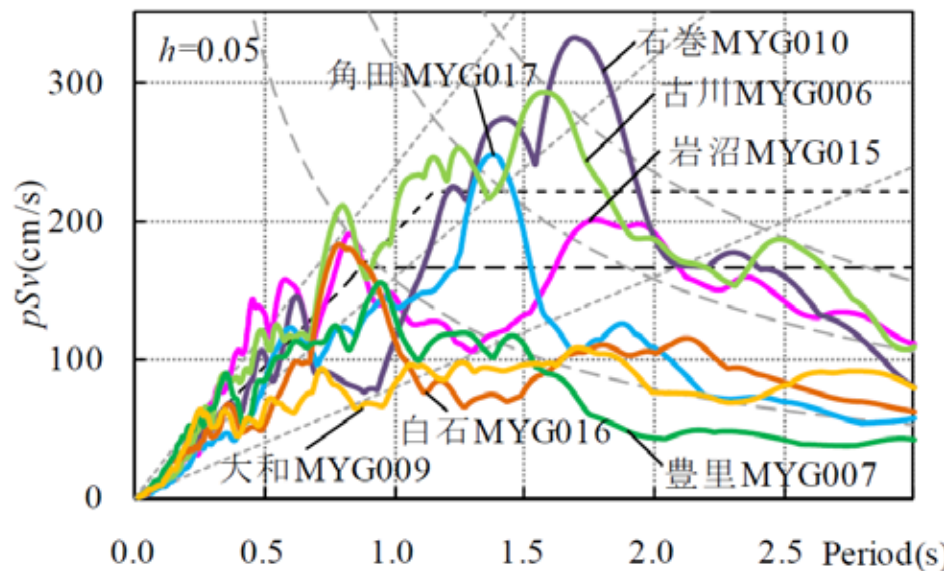
振動被害の補足(地震動について)

- 栗原市(震度7)の記録(K-NET築館)は、短周期成分が卓越。木造住宅への影響は小。



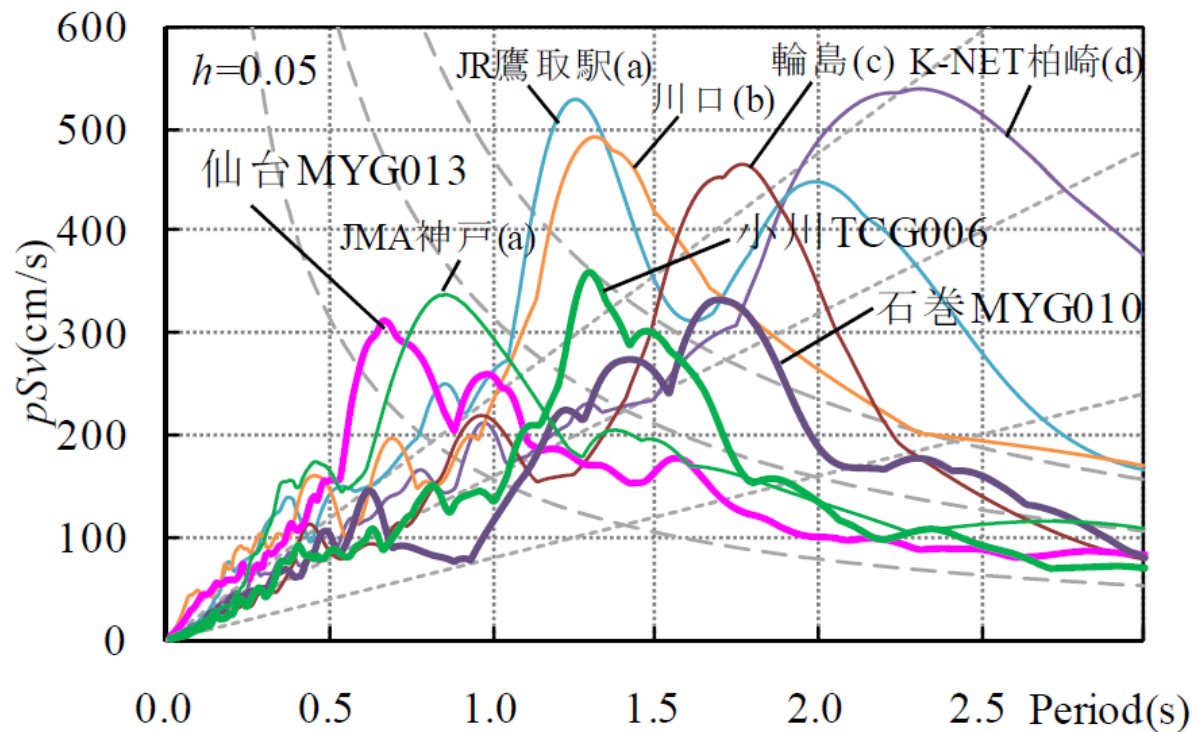
振動被害の補足(地震動について)

- K-NET石巻、K-NET古川など、1~2秒の成分が多く含まれる地震記録もある。



振動被害の補足(地震動について)

- それでも、過去の極めて大きな地震動に比べれば、小さいと言える。



- (a)1995年兵庫県南部地震
- (b)2004年新潟県中越地震
- (c)2007年能登半島地震
- (d)2007年新潟県中越沖地震

津波外力による流失又は大破

- 津波による極めて大きな外力を受けた場合、基礎又は土台(あるいは床の一部)を残して建物全体が流失している例は多い。
- 耐力壁端部の帯金物は、流失防止にも役立つと思われるが、津波外力の大きさ次第。
- 津波及び衝突物によって、1階の構造躯体の多くを失い、かろうじて自立する例もあった。
- 大きな構造物の近隣で残存する例がある。流速が軽減されたためと思われる。

津波の大きな外力による被害(1)

- 周辺建物が流失、浸水痕跡が2階床上といった津波外力の大きな場合でも、ほぼ原型をとどめている建物が多数確認された。
- このような建物では、外壁等に漂流物の衝突が見られる。漂流物の詳細は不明であるが、自動車(トラック)、木材など。
- ほぼ原型を保って残存する建物では、構造躯体の傾き(残留変形角)は認められなかった。

津波の大きな外力による被害(2)

- 建物内に進入した水が、開口部や外壁を押し破って流れ出た痕跡が確認できる例があった。
- 内壁の石膏ボードが壁体内側に押し込まれるように破損している破壊例が散見された。水を含んだ石膏ボードが水圧により破損したものと推定される。



床上浸水程度の被害

- 床上浸水程度の被害は、非常に広い範囲に及んでいる。
- 海水が浸入しているため、被災後の修復が課題と考えられる。

振動被害及び地盤変状に関する 新築時の対策

- 軟弱地盤での地盤改良や杭打ちなどの対策を適切に行う必要がある。
- 傾斜地における擁壁は、高さによらず適切な設計施工が求められる。
- 被害は大きいですが、対策としては従来の技術。

津波に対する新築時の対策

- 津波の大きさの予測、住民の避難計画が適切に行われることが、あらゆる対策の前提。
- 4 m以下(2階床高以下)の津波に対しては、流速にもよるが対津波設計は可能と考える。
- 流失の形態は様々。まずは流失の実態把握と流失パターンの分類整理が必要。
- 衝突物に対する対策は、技術的な対策が可能かどうかも含めて、別途検討が必要。

振動被害及び地盤変状 被災後の対策

- 振動的被害(瓦、外壁等)に対する補修は従前通り。
- 地盤変状に対しては、地盤改良や杭打ちなど地盤そのものの対策、建物が全体傾斜を生じた場合の補修方法、基礎の損傷に対する補修補強方法、などを整理し、個々の実情に合わせて対応する必要がある。

津波による被害 被災後の対策

- 津内に床下に浸入した水の対策(排水処理)が必要。
- 構造躯体の損傷が無いか、または損傷が軽微な場合、洗浄やボード類の張り替えで修復可能と考えられる。
- 塩水にさらされたことによる耐久性への影響については、別途、検討が必要。