

高層マンションの直下地震対策のための基本調査 [続報]

— 2005年福岡県西方沖地震から首都直下地震へ —

○瀬尾 和大¹⁾, 元木 健太郎²⁾

1) 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 人間環境システム専攻, seo@enveng.titech.ac.jp

2) 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 人間環境システム専攻, kmoto@enveng.titech.ac.jp

1. はじめに

地震活動度が極めて低いと考えられていた福岡で2005年3月20日にM7の被害地震が発生したことは、少年期をその地で過ごしてきた筆者には大いにショックであった。当時の中学校は博多湾に面した砂浜上に位置していたが、この10数年の間に800メートルの沖合いまで埋め立てられ、福岡ドームなどの近代施設や高級住宅が林立する百道浜となって、今回の地震では液状化被害が注目されるようになった。今にして考えてみると、福岡市は神戸市をお手本とした臨海部の埋め立てによって市街地拡大に向けて邁進中だったのかも知れない。人口は当時50~60万人であったはずであるが現在では130万人と倍増していることにも都市の急成長振りがうかがえる。このような環境の中で発生した地震災害もある意味では1995年の兵庫県南部地震との類似点が多い。例えば、震源に近い玄界島では漁村集落が壊滅し即時に全島民が島外避難しているが、被害の形態は淡路島北淡町のそれと酷似しており、新しい博多湾岸の埋立地の地盤災害も大阪湾岸の神戸の状況に近いものがあつた。一方、福岡市の中心市街地においては神戸・阪神地域のような大きな被害は発生しなかったが、それには二つの理由が考えられる。一つは地震の震源が中心市街地から約25kmも離れていたことにあり、他の一つは福岡市の地盤条件が非常に良かったことである。それでも、古い10階建てSRC造事務所ビルの外壁ガラスが多数破損し路上に破片が降り注いだり、揺れの大きな警固断層付近に位置していた新築高層マンション数棟では、非構造壁のせん断破壊が隣接する玄関ドアを圧壊させて避難活動を妨げたり、エキスパンションジョイント部分で衝突を起こし重量が500kgもあるRC造の手摺り壁を10階から地上の玄関脇に落下させるなど『都市の震災』を特徴づける被害が散見された。このような建築物の非構造部材に起因する類似の災害が多発する可能性は、近い将来に発生が懸念されている東京首都圏の直下地震においても充分考えられることであり、ここで問題の所在を明らかにしておきたいと考える次第である。

2. 非構造部材の地震被害が注目された事例

建築物の非構造部材が地震被害を受けて、それが世間に注目された事例としては、1978年宮城県沖地震に

おけるコンクリートブロック塀の倒壊がある。この地震による死者27名のうちの殆どがブロック塀の下敷きによるものであつたことから、建築学会には即座にブロック塀の構造対策を考えるためのワーキンググループが設置されている。最近では、2005年8月のやはり宮城県沖の地震(M7.2, 仙台で震度6弱)において、仙台市内の体育館の天井が落下し、怪我人が多数(約70名)発生するという事件があつたことから、建築学会に大空間建築の天井落下を防止するための検討委員会が組織されている。このような問題がその都度指摘され、対策のための検討組織ができること自体は決して悪いことではないが、マスコミから死者や負傷者が多数発生したことを糾弾されたことによる(遅ればせながら)対応であつたとの印象がなきにしもあらずであつた。もしも国土交通省や建築学会が本当に『地震時の天井落下』を重要検討課題と考えるのであれば、2004年新潟県中越地震の避難者の多くが、余震が多いという事情はあつたにせよ、避難場所である体育館の天井や照明器具の落下を恐れて自家用車に寝泊りし、そのためにエコノミック・クラス症候群という新たな社会問題が発生した時に即座に検討していてもよかつたのではないだろうか?

3. 福岡県西方沖地震における不幸中の幸い

福岡県西方沖地震で唯一の死者が発生したのは、被害が最も大きかつた玄界島ではなく、揺れがそれほど強くない地域でのブロック塀倒壊によるものであつた。そして何よりも肝心なことは、冒頭に記した各種の非構造部材の被害によって犠牲者が全くと云つてよいほど発生しなかつたのは、単なる偶然によるもので、決して問題がなかつた訳ではないと云う点にある。

まず、この地震が発生したのは春のお彼岸の日曜日、朝11時少し前のことで、翌21日の月曜日振替休日であつた。事務所ビル外壁のガラスが路上に降り注いだ天神交差点は福岡市内でも最も繁華な場所の一つで、平日の通勤時や昼食時はサラリーマンやOLで満ち溢れ、休日の午後には買い物客で混雑する所である。僅か4名程度の怪我人で済んだのは、ひとえに通行量の最も少ない時間帯を選ぶようにして地震が発生したことに拠っている。

また、高層マンションの壊れた玄関ドアから避難で

きなくても助かったのは、偶々火災が発生しなかったからであり、マンションの10階から落下した重いコンクリート塊で犠牲者が出なかったのも、偶々玄関ロビーから駐車場へ行く人が通りかからなかったからに過ぎない。もしこの地震が休日の午前中でなく、中心街が買い物客で満ち溢れ、夕飯の支度途中で調理用コンロを多用している時間帯に発生していたとしたら、犠牲者の数は著しく増えていたに違いない。

前述のようにマスコミ報道の論調が現実の結果(人的被害が大きかったかどうか)に左右されるのは致し方ないことかも知れないが、専門家(建築の安全に関わる国のお役人や技術者・研究者)は決してそうであってはならない。『多くの犠牲者を伴った災害』と『まかり間違えば多くの犠牲者が発生していたかも知れない災害』との間にそれほど大きな違いはなく、そのいずれをも貴重な教訓として今後の対策に活かすべきではなからうか？

4. ある高層マンション被災者の怒り

福岡県西方沖地震の後、何度か被災した高層マンションを調査させていただく機会があった。その結果判明したこととして、非構造壁のせん断破壊やエキスパンションジョイント部分での衝突が発生したマンションの長辺方向(被害が発生した方向)の固有周期は短辺方向の1.64倍乃至1.75倍、すなわち長辺方向の水平剛性は短辺方向の0.37倍乃至0.32倍でしかなかった。このことから、これらのマンションに非構造被害が発生した根本的な原因は、建物長辺方向の極端な層剛性の低さ(変形の大きさ)にあると考えられた。また、それぞれの建物毎に建築施工上の不備や被災後の対応のまずさもあって、被災者(居住者)の施工業者に対する不信感は簡単に解消しそうな状況にある。

被災したマンションはいずれも新築か築後5年以内という新しい建物ばかりで管理費の蓄積はなく、建築基準法に違反している訳ではないとの理由から行政・建築主(売主)・施工会社のいずれもが責任を分担するつもりもないので、被災者は全くの孤立無援の状態に置かれている。被災者の中にはこのような制度上の不備に対して憤懣やるかたない方々ばかりとは限らず、資産保持のために波風を立てるのを好まない居住者も混在しているために、多くの管理組合はまとまった行動が非常にとり難い状態に陥っている。そして被災者の一部の方々が抱えている本当の怒りが経済的負担の大きさよりも、このような災害があっても一向に変わらうとしない建築行政や建築業界、さらには建築学界にも向けられていることに我々は留意すべきである。2007年夏に福岡で開催された建築学会年次大会における福岡県西方沖地震をテーマとしたパネル討論では、会場のフロアにおられたマンション被災者や一部の研究者からもそのような発言があった[4]-[5]。

5. 高層マンションに関する福岡県西方沖地震からの教訓

福岡県西方沖地震から4年を経過した時点である震災を振り返ってみると、壊滅的な被害を受けた福岡市西区の玄界島は県と市から手厚い助成を得てすでに復興を遂げ、住民の方々は元の生活に復帰しつつある。戸建て住宅の再建は別としても、階段状の宅地造成のやり直しには見るからに膨大な公費が投入されており、住宅再建が叶わなかった人達には県営や市営の賃貸住宅が準備されている。一方において、福岡市中央区の被災マンションに対する地元行政からの支援は皆無であったと云っても過言ではない。福岡市民の7割がマンション(集合住宅)に生活しているという現状を踏まえながら、もう一度問題点を整理してみたい。

(1) 地震による非構造部材の被害発生

- a) オフィスビル外壁からのガラス落下は、十分な殺傷能力を有しているものの、今回の地震で死傷者が全くと云ってよいほど発生しなかったのは不幸中の幸いであった。ただし、ここでは高層マンション特有の問題に注目しているので、議論の対象からは除外する。
- b) 新築もしくはそれに近い新しいマンションの非構造壁がせん断破壊した問題は、専門家の間では想定内のことかと思われる。しかし、建築の専門家ではないエンドユーザーとしての居住者(区分所有者)に対しては、このような被害が発生し得ることについての事前説明が必要だったのではないかと考えられる。居住者には恐らく、耐震壁と非構造壁の違いさえ理解されていないのではないか。
- c) 問題が大きいと思われるのは、この非構造壁のせん断破壊が隣接する玄関ドアを圧迫し、屋外避難を困難にした点にある。この問題の重大さを当該マンションの設計・施工当事者が幾分かでも理解していれば、補修工事についての責任分担を巡る居住者・管理組合との長期に亘る揉め事もなかったに違いない。
- d) 同様の問題はすでに1978年宮城県沖地震の際に仙台市で発生しており、判例も存在している。1995年兵庫県南部地震においても多数の事例が発生しているはずであるが、より深刻な被害に隠れて非構造部材の問題は殆ど注目されなかったとの印象である。それでも地震後には玄関ドアの耐震対策についての研究成果や指針が提示されている[6]~[8]。
- e) 別のマンションではエキスパンションジョイント(EXP. J)を介して2棟のマンションが衝突しているが、原因は極めて初歩的なミス(隣棟間隔よりも見栄えを重視したため、EXP. J部分で衝突

が発生している)にあり、施工当事者も非を認めざるを得なかったようで、直ちに補修工事が行われている。しかし衝突の後遺症が本当にそれだけかどうかをきちんと調査していないため、居住者からは不信感を持たれたまま現在に至っている。特に、EXP.J 部分の衝突によって重量500kgものRC造手摺り壁の塊を10階から地上に落下させたことについて、ことの重大さが設計当事者によく認識されていないように見えるのは非常に大きな問題である。

- f) さらに、福岡県西方沖地震で問題であったのは、このようなマンション被害の実態を誰も(どのような団体・組織も)系統的かつ詳細に調査していないという事実である。日本建築学会は建物被害の悉皆調査を行っているが、調査区域を限定した上での悉皆調査であって、すべての被害状況を把握できている訳ではない[9]。自治体に問い合わせても全数調査は実施していないので、マンションの玄関ドアが開かなかった住戸がどれだけあったのか、EXP.Jで衝突したマンションが何棟あったのか、一切把握していないとのことであった。

(2) 被災マンションの補修・補強に関わる問題

- g) 被害状況を正しく評価するには建築構造の専門家の協力が不可欠である。補修・補強の必要性の判断についても同様である。しかし現実には居住者・管理組合と当該マンションの建設会社(建築主・売主を兼ねていることが多い)の中間に立って、公平な立場で評価してくれる専門家は非常に少ないようである。この役割りを地方自治体の建築指導課に依頼すると、当事者間の問題であると仲裁を断られる。特に非構造部材の地震被害については、建設工事に関わる瑕疵が余程明確でない限り、責任追及は困難のように思われる。また、建築基準法などの法律も慣習・慣例に従って解釈される場合が殆どであるため、建築の素人であるエンドユーザーよりは建築のプロである建設会社の方に味方しているように感じられる。建築構造技術者の団体や建築確認業務を行っている民間団体も、建築の素人から見れば建築の同業者に過ぎない。
- h) エンドユーザーが建設会社に対して不信感を抱くにはそれなりの理由がある。建築構造についての理解のなさや施工管理上の不手際などは、説明時の不誠実さと相まって、素人の居住者にも感じられるからである。特に、居住者が最も不安に駆られている被災直後に不誠実な対応をされると、しこりは後々まで解消されない。居住者と建設会社との責任分担や修復工事のため

の折衝は、居住者が組織するマンション管理組合を介して行われるが、多数の居住者が管理組合として一つに結集できるかどうかは大いに疑問である。各戸において被害程度も異なり、どのように解決したいかについての考え方も様でないのが通常であろう。このような状況を逆手にとって建設会社の方は個別の折衝は一切受け付けない。従って一度関係がこじれてしまうと何年経っても修復は困難になってしまう。

- i) いずれにしても、被災マンション毎に、管理組合と建設会社が個別に折衝するしか方法がない現状は極めて不自然に感じられる。地域毎のマンション管理組合連合会、建築構造家や建設業の団体、地方自治体等が知恵を出し合って、問題の早期解決をはかる仕組みを準備しておくことは急務であろうと考えられる。

(3) 高層マンション建築の基本的な構造上の問題

- j) そもそも、建築構造の視点からの素朴な疑問として、建物の長辺方向が短辺方向に比べて非常に揺れやすい(耐震的にも弱い)という異方性が建築の世界で黙認されているのは何故なのか? マンション建築や学校建築の平面計画において、壁配置が短辺方向に偏在しがちであることは判るが、だからといって耐震性能の異方性が許されて良いものだろうか? 今回のマンション被害がすべて長辺方向で発生していることから、問題の所在はすでに明らかであろう。
- k) 玄関ドアの破壊は『建具』の問題であって建築構造の問題ではない、また、EXP.J部分の『収まり』は建築現場の施工上の問題であって建築構造の問題ではない、との考えがあるのかも知れない。しかしながら、出来上がった建築物全体に対して、力学的な総合判断が可能なのは構造設計の担当者以外には考えられず、建物全体に責任を持ってもらわないと、このような災害時に大変困ったことになる。
- l) また、今回のようなマンション被害について、ごく一部の技術レベルの低い建設会社が引き起こした問題であって、多くの建設会社には関係ないこととの説もある。しかしながら、技術レベルの低い、あるいは不誠実な建設会社であっても同業者の団体や協会に仲間として受け入れ、エンドユーザーに迷惑が及んでも社会的責任を追及されない建設業界・団体というのは如何なものであろうか?

6. 福岡県西方沖地震の教訓を東京首都圏へ

以上のような経緯から、福岡県西方沖地震の貴重な教訓を今後の大都市の震災予防に活かさないようであ

れば、我々は福岡のマンション被災者に申し訳なくて顔向けができないことになる。東京首都圏の高層マンション群は M7 の直下地震に対して本当に大丈夫なのか？福岡の事例と同じようなマンション被害が多数発生する危険性は本当はないのだろうか？

東京首都圏に急増している高層マンション群については、上記のような耐震安全性の課題よりも先に周辺に与える環境問題(特に日影問題)の方が注目されている。とりわけ『一敷地一建築物』についての法解釈や『一団地認定制度』という規制緩和に基づく高密度の高層マンション群の建設は疑問であり、国の関係法令は建てる側のためであって建てられる側は最初から無視されているとの主張が展開されている[10]。この問題は『一の建築物』の定義に大きく依存するが、建築構造の立場からは『建物の複雑な平面計画はねじれや剛性主軸の回転を引き起こし耐力算定上明快でないので、平面が単純な複数の建物に分割し相互をエキスパンションジョイントで絶縁するが用途上は一つの建物と見做す』と理解されていたはずである。それがいつの間にか拡大解釈され、エキスパンションジョイントで繋がってさえいれば建物がいくつ連結されていても一つの建物と見做されるようで、最近の極端な例では10棟をまるで電車のように連結した『一の建築物』まで登場し、しかもそのうちの5棟にはエレベーターも避難階段も設置しないという本末転倒ぶりである。

このようなマンション居住者(区分所有者でもある)は、先般の福岡の事例のように高層マンションが長辺方向に揺れやすく、非構造壁がせん断破壊され玄関ドアが拘束され、場合によっては避難できなくなること、エキスパンションジョイントが衝突によって破壊され、場合によっては通行不能になること、そのような問題が発生しても誰も(行政も売主も施工会社も)責任をとってくれないことを果たして理解しているだろうか？前述のような高密度に計画された高層マンションが周辺住民に与える環境問題も重要であろうが、実はそれ以前に、当該マンションに居住することになる新住民自身が日影問題のみならず地震被害の当事者になる可能性が高いことについて、十分に認識しておく必要があるのではないかと考えられる。

7. おわりに

本報では福岡県西方沖地震の被害調査、特に被災した高層マンションの居住者との何度かの面談を通して痛感した筆者自身の素朴な疑問について述べさせて頂いた。未だ何の結論も得られていない状態での報告であ

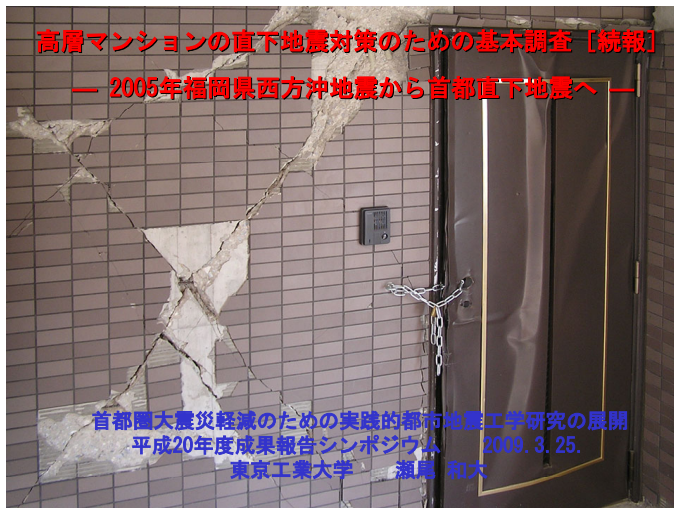
るが、実情がどのようなものであるかについてはご理解いただけたのではないかと考えている。この間、自治体の建築関係者、建築構造技術者の団体、建築確認業務を行っている民間団体、マンションの建築施工を主とする建設会社などに対して、機会あるごとに被災者の怒りや筆者の疑問を投げかけてみたが、その反応はなかなか建て前論から脱することができず、問題解決までの道のりはまだまだ見えてこないとの印象であることを付記しておきたい。

謝辞

福岡県西方沖地震の被害調査では、いくつかの被災マンションにおいて居住者の方々に何度も面談をお願いし親切に対応していただいた。そのほか、自治体、建築構造技術者の団体、建築確認業務を行っている民間団体、マンションの建築施工を主とする建設会社などの関係者にも面談の機会をいただいた。以上のご関係各位に深甚なる謝意を表する次第です。

参考文献

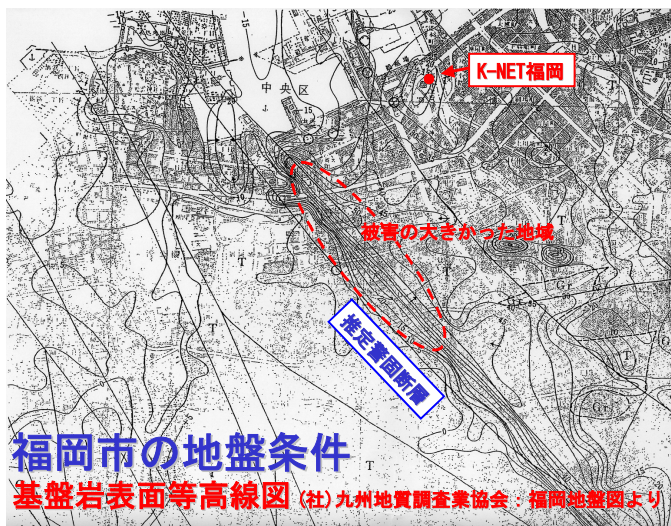
- [1] 瀬尾和大(2005)：2005年3月20日福岡県西方沖の地震の被害について、東京工業大学第95回工学地震学・地震工学談話会，pp.11-14.
- [2] 元木健太郎・山中浩明・瀬尾和大(2005)：2005年福岡県西方沖の地震の余震観測に基づく警固断層周辺における地震動特性，東京工業大学第95回工学地震学・地震工学談話会，pp.1-9.
- [3] 瀬尾和大・元木健太郎・上田 遼(2006)：福岡県西方沖地震2005によって提起された中高層マンションの都市地震防災上の問題点，第12回日本地震工学シンポジウム，pp.330-333.
- [4] 日本建築学会災害委員会(2007)：福岡県西方沖地震から2年一低頻度地震に遭遇した地方中核都市の被災体験に学ぶ一，2007年度日本建築学会大会(九州)災害部門パネルディスカッション
- [5] 高井伸雄(2007)：2007年度日本建築学会大会報告，震災予防No.217，pp.21-23.
- [6] 佐藤謙和ほか(1996)：兵庫県南部地震における集合住宅玄関扉の被害事例調査，日本建築学会大会梗概集A-1，pp.371-372.
- [7] 渡辺博司(1998)：地震とドア，建築防災6月号，pp.21-27.
- [8] 日本建築学会(1998)：阪神・淡路大震災と今後のRC構造設計 -特徴的被害の原因と設計への提案-
- [9] 日本建築学会(2005)：12005年福岡県西方沖地震災害調査報告
- [10] 五十嵐敬喜・小川明雄(2006)：建築紛争—行政・司法の崩壊現場，岩波新書



PPT-01



PPT-02



PPT-03



PPT-04



PPT-05



PPT-06



2005年福岡沖地震で被災した14階建の新築マンション(2)

PPT-07

1978年宮城県沖地震における同様の事例



1978年宮城県沖地震で非構造壁に被害を受けた仙台市内のマンション賠償責任を巡る民事裁判が結審するまで10年を要した。

PPT-08

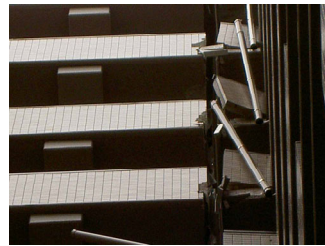
もう一つのマンション被害

2005年福岡沖地震で建物相互の衝突が発生した原因はエキスパンションジョイントの存在

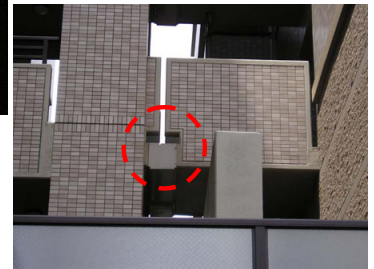


西日本新聞社発行の『福岡沖地震特別報道写真集』による。

PPT-09



EX.P. Jの衝突による手摺り壁の破壊(居住者による写真)



同一施工業者による同じようなEX.P. Jの例。床位置よりも手摺り壁の方が先に衝突し、同じような被害が予想されるが、改善の気配は見られない。(居住者による写真)

PPT-10

重いコンクリートの塊が10階から1階玄関脇の通路に落下



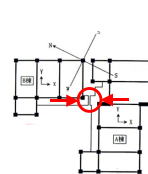
1階に落下した10階部分のコンクリート製手摺り(重さ約500kg)



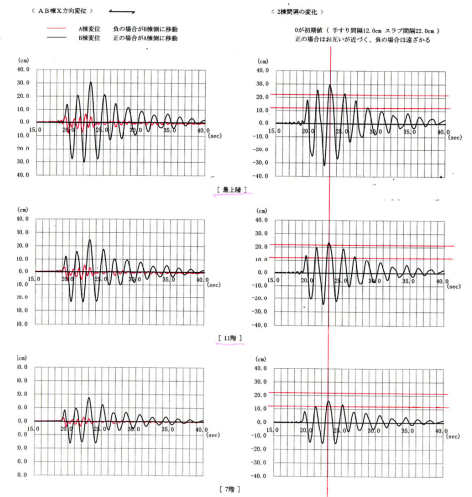
コンクリート製手摺りが落下した10階部分の痕跡

PPT-11

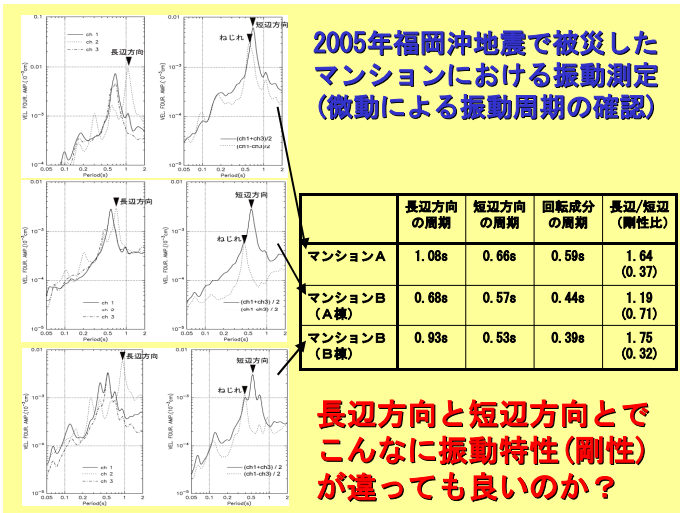
K-NET福岡の本震記録を利用した建物相互の衝突を確認するための応答解析結果



応答シミュレーションは当該建物の設計者が行ったものを管理組合の許可を得てここに転載させて頂いております。



PPT-12



PPT-13

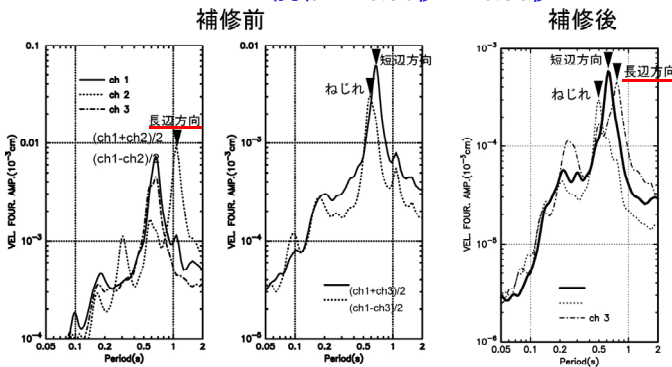


PPT-14

地震被災直後と補強後におけるマンションAの振動特性の比較

マンション建物の1次固有周期

長辺方向	1.08秒	→	0.76秒
短辺方向	0.66秒	→	0.62秒
ねじれ	0.59秒	→	0.50秒



PPT-15

2005年福岡沖地震の教訓 ~高層マンション被害の問題点(1)~

- * 福岡市内の地震動の強さは場所によって異なる。K-NET福岡の地震動は計測震度6弱に相当し省告示の極めて稀れ程度。中高層マンションに被害のあった警固断層付近ではそれよりやや強い程度、警固断層より西側では地震動は1/3程度に小さかったと推定される。
- * 今回の地震災害では、中高層マンションの被害が警固断層に沿って集中して現われた。それらの多くは新しいマンションで、被害は建物の主構造ではなく非構造部材の破壊によるものであった。
- * 非構造部材の破壊によって玄関ドアが開閉できなかった問題や、エキスパンションジョイントで建物に衝突が発生した問題などは、いずれも建物長辺方向に耐震壁を有していないことに原因があり、耐震基準は満たしていたかも知れないが、構造上の配慮が足りない建物であったと云える。
- * 被害建物の長辺方向の固有周期は短辺方向に比して1.64倍も長い。すなわち長辺方向の水平剛性は短辺方向と比べ0.37倍でしかない。構造設計は本当にこれで良いのだろうか？

PPT-16

2005年福岡沖地震の教訓 ~高層マンション被害の問題点(2)~

- * 古くは1978年宮城県沖地震からの懸案事項だったのかも・・・
- * 兵庫県南部地震の時の結論は、新耐震が良く機能し新しい建物の被害は比較的軽微であった、と云うものであった。しかし被害があまりにも甚大で非構造部材の問題はさほど注目されなかった。
- * それでも非構造部材の破壊によって玄関ドアが開閉できなかった問題は一部の研究者によって指摘されていた。
- * 福岡の非構造部材に起因するマンション被災者は孤立無援の状態に置かれていた。本当に悪いのはマンション被災者の側なのか？
- * もし東京首都圏でM7級の地震があれば、福岡の場合と同様の被害がもっと広範囲に発生するのでは？
- * 東京首都圏の高層マンションの実情はどうか？
- * 最近の高層マンションは極限まで耐力を削られているのでは？

PPT-17



発端は日影問題から！

↓

一敷地一建築物や一団地認定制度は合法的なのか？

問題の背景には EXP. J や渡り廊下で連結された複数の建物群を一棟と見なすとのトリックが存在している！

PPT-18

一敷地一建築物

図2-1 府中事件マンション群の写真

図2-2 府中事件マンション群の概略図

図2-3 業者が東京地方裁判所に提出した日照規制のかる様子の図面(7棟を別棟とするアミの部分)が日照規制がかり建設できなくなる

資料は「建築紛争(岩波新書)」からの引用。

PPT-19

府中市東芝町のFマンション 2003.11竣工

2006年12月撮影

資料は「建築紛争(岩波新書)」からの引用。

PPT-20

一団地認定制度

都市計画法に規定あり
一敷地複数建築物が可能に

都立大学跡地に建つ Fハウス(巨大マンション) 2004年8月竣工

予定価格	180億円
Hグループ	265億円(落札)
Dグループ	210億円
Nグループ	208億円

資料は「建築紛争(岩波新書)」からの引用による。

PPT-21

高級免震マンション

エキスパンション・ジョイントと云うよりは渡り廊下

2006年12月撮影

PPT-22

マンション建設に対する周辺住民の反対運動(東京都M市の例) マンションの新住民にも深刻な問題があるのでは？

このマンションの10階平面図

すべての棟はEXP. Jで連結され、全棟を合わせて1棟とみなされる。その中の数棟にはエレベーターも非常階段も設置されておらず、EXP. Jを経由しないと下階へ降りられない。

▲ 避難階段1~6
 ● エレベーター1~7
 ↓ EXP. J 1~9

PPT-23

これまでのまとめ

- ☆福岡沖地震から学ぶこと
 - ある種の都市型地震災害の典型かも
 - 古い建物も危ないが、新しい建物も決して安心できない。
 - 社会は犠牲者が出ないと注目しない。
- ☆福岡の教訓を東京首都圏へ！
- ☆東京首都圏の高層マンションの心配な点
 - 長周期地震動との共振と大きな変位
 - 長辺方向の脆弱性とEXP. J衝突
 - 高齢者の都心回帰と新たな震災難民

PPT-24