

北区の地震防災に関する研究

D3-00069 斎藤 ひろみ

1. はじめに

平成4年に東京都の中央会議が「南関東地域直下の地震対策に対する大綱」において「南関東地域直下の地震の発生は、ある程度切迫性を有している」と指摘した。

これを受け、昨年度に木造住宅密集区域であり年輩者が多く大震災が起きた場合、多大な被害が出ると思われる東京都北区上十条5丁目(図1参照)において、建物の全数調査を行い、被害想定と地域の危険度を計る防災マップを作成した。そこで、今年度は同じ上十条5丁目でアンケート調査を行い、防災意識について調査を行う。さらに、そのうちの2件を対象に耐震診断を行い、実際にどれくらい危険かを検証する。将来的には、地域住民の個々の地震防災に対する意識を向上させ、多くの住民が耐震診断を行えるように検討する。



図1 上十条5丁目の地形

2. アンケート調査

2.1. 調査方法

上十条5丁目の住民が耐震性についてどういう意識を持っているかを調べる為、『住民の防災意識に関するアンケート調査』及び『建物の耐震・補強に関するアンケート調査』の二つのアンケート調査を行った。平成15年4月頃にアンケート用紙をほぼ全世帯に1500部を配布した。回収にあたっては、全15の部会の組長が住民からアンケート用紙を集め、それを所属部会の部長がまとめ、町内会長へ届けるという方式をとった。配布から回収までの期間は2ヶ月程度であり、回収できたアンケート用紙は459部で、回収率は30.6%であった。

2.2. 建物の耐震・補強に関するアンケート調査結果

構造、階数、用途、築年、震災が起こった場合の家の状況、耐震診断は必要か、等の11項目がある。

集計結果によると、構造種別は木造が85%、鉄骨造が9%、鉄筋コンクリートが4%と木造の家が多いことが分かる。木造について年代別に分けると1970年(昭和45年)以前が27%、1971~1980年(昭和46~55年)が26%、1981年(昭和56年)以降が32%となって約半数が新耐震施行以前に建てられた建物であった(図2参照)。

「震災が起こった場合の家の状況について」という項目では“倒壊するほどの大被害が出ると思う”が32%“ある程度の被害は出ると思うが倒壊はしないと思う”が59%となっており、多くの建物が被害を受けるとしている(図3参照)。また、「耐震診断は必要か」の項目では、不要とした理由は、“家の耐震性が高い”“既に耐震診断を行った”“近い将来に建て替えを予定”等があげられる。しかし、必要とされる家でも耐震診断を予定していない場合も多い。その理由としてこれまで“機会がなかった”“信頼できる業者を知らない”“費用がかかる”等があげられた。

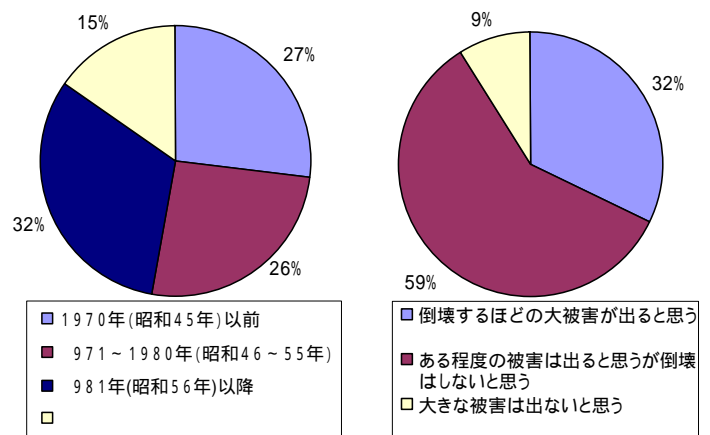


図2 木造住宅の年代別割合

図3 震災が起こった場合の家の状況

3. 耐震診断

耐震診断は、今回のアンケート調査から耐震診断を希望した2件の建物について行った。基本的には建物の形状及び壁の量や配置状況などから地震に対する抵抗力の大きさを計算する。また、基礎や地盤の状況、建築後の経過年数や老朽化の状態をふまえ、総合的に耐震性を判定した。

耐震診断の方法は、まず家主に問診を行い、外観を目視にて把握。外周調査、室内調査、小屋裏調査、1階床下調査、屋根裏調査を行った。外周調査・室内調査は、ひび割れ幅・腐朽状況を見て、寸法計測を行う。1階床下調査・屋根裏調査は筋かい、接合部等の確認をする。また、建物のねじれ及び、挙動、固有周期等の変化を測る為に微動観測実験も行った。

調査してきたデータは図面におこしてから昨年、工学院大学宮澤研究室で開発された『我が家の耐震診断(簡易耐震診断ソフト)』を用いて解析を行う。これは、A(地盤・基礎)、B×C(偏心)、D×E(水平抵抗力)、F(老朽化)、G(地震動)を掛け合わせ、その積から「安全です」「一応安全です」「やや危険です」「倒壊または大破壊の危険があります」の4段階で評価するものである。

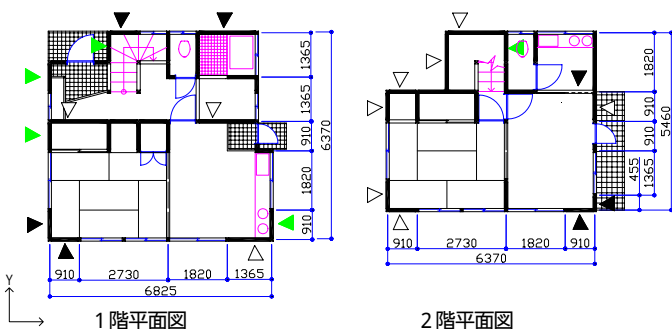
本研究で主に携わったA邸について説明する。



写真1 A邸

形状：地上2階
地下1階
構造：木造
用途：専用住宅

設計図書をもとに、図面はほぼ正確に書くことができた。しかし、小屋裏調査、1階床下調査、屋根裏調査については、調査を行ったものの全てを見ることはできず、設計図書に書かれている筋かいの位置を全て確認することができなかった。図4の三角印は、設計図書に書かれている所で、実際に確認できた部分を色分けして示す。



△確認できた筋かい ▲確認できなかった筋かい ▲筋かいがない

図4 A邸平面図

また、場所が傾斜地ということで地盤はやや悪い。1980年以前に建てられているが、目立った外壁のひび割れもなく、建付けもしっかりしているので老朽度については大きな問題はない。内壁には耐力壁は使用されていないようだが、仕上げボード等により多少の耐力があると思われる。その為、耐震性が全く無いとは言え切れない。ここでは、1階を対象とした最悪と最良の2つのCASEで行った。最悪の場合を想定したCASE1では、内壁の倍率を0とし、目視で確認できた筋かいのみ含む。一方、最良の場合を想定したCASE2では、内壁の倍率を0.5とし、図面通り筋かいはあるものとする。

以上の条件で解析を行った。まずCASE1では、Y方向に窓が多く、存在壁量が少ない事(D×Eの値)が大きな原因となり、倒壊または大破壊の危険があるという結果となった。CASE2においては、Y方向の左側に壁が多く右側に少ない為、Y方向の偏心率が大きく、建物にねじれが生じる可能性がある。また、壁量も多くない為、やはり倒壊または大破壊の危険があるという結果となった。

さらに、微動観測記録について説明する。微動観測計(サーボ型加速度計)を、1階に1ch、2階に2ch、3chを設置し、X、Y、両方向を求める。測定してきたデータは、学校に持ち帰り解析する。今回は、建物1階床面と2階床面の常時微動測定を行っている為、1階床面と2階床面の伝達関数を求める。求められ

た伝達関数の1次モードにバンドパスフィルターをかけて、逆フーリエ変換すると、インパルス応答が得られる。

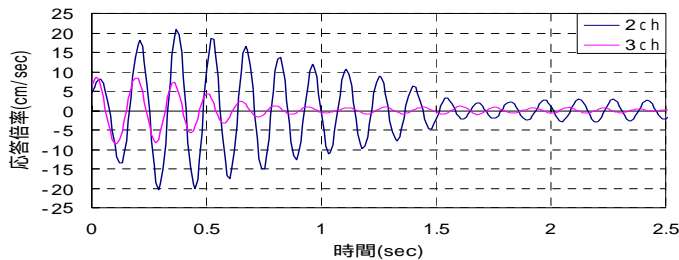


図5 X方向のインパルス応答

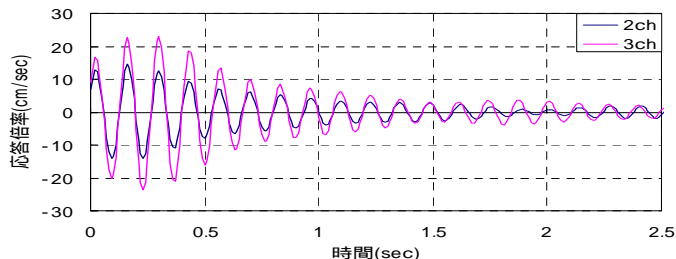


図6 Y方向のインパルス応答

解析結果からも、X方向のインパルス応答が逆位相になっているので建物が偏心している事が確認された。

4. まとめ・今後の課題

アンケート結果から自分の家に不安を抱いている人が8割もいながら、耐震診断を望んでいる人は少なく、耐震補強といった事前対策に対する意識は低いということが分かった。また、実際の危険度を調べる為、希望者の家の耐震診断を行ったが、建物が偏心しており倒壊の危険があるとの結果だった。今回の耐震診断は2件しが行わなかったが、他の家屋においても同じような危険性がある可能性が高い。住民の個々の地震防災に対する意識を向上させる必要性が確認できた。

今後の課題として、地域の地震防災意識のどのように向上させたいのかが挙げられる。例えば、耐震改修とまではいなくても、家具の転倒、窓ガラスの飛散等、地震による危険を予測し、危険な場所を減らしていく事は比較的容易である。それには、転倒防止家具を取りつけたり、ガラス飛散防止シート等の防災対策があるが、これらを推進していく為に、ホームページ上に載せたり、防災訓練時に説明等していく必要があるだろう。また、耐震改修するには膨大な費用がかかるので、まず補助金の制度を充実させる。その他にも安価にできる耐震補強方法を提案していく必要がある。

[謝辞]

本研究にあたり、防災マップ作成においての現地調査協力、アンケート配布に上十条5丁目の自治会長である望月氏、および耐震診断に快く了解して頂いた方達に多大なるご協力を頂きました。また、アンケート作成・集計では村上研究室、耐震診断では、宮澤研究室の野中氏には多大なるご協力をして頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

[参考文献]

- 1) 東京都：東京における直下地震の被害想定に関する調査
- 2) 国土庁：「地震被害想定支援マニュアル」, 1998
- 3) 財団法人 日本建築防災協会
- 4) 北区のホームページ
- 5) 佐藤哲也・村上正浩・久田嘉章・柴山明寛：木造密集市街地における地震防災に関する研究, 住民の防災意識に関するアンケート調査
- 6) 日本建築防災協会：増強版 木造住宅の耐震精密診断と補強方法
- 7) 日本建築防災協会：我が家の耐震チェック