

2004年新潟県中越地震等による群馬県内建物被害と地盤の関係

前橋工科大学 学生会員 ○立川宗克
前橋工科大学 F10-会員 那須 誠

1. はじめに

2004年新潟県中越地震(M6.8)では群馬県でも多くの被害がもたらされた。その被害のほとんどが屋根瓦の落下および壁面の亀裂等である¹⁾。今回はその中でも田口町と三原田団地の被害を調べるとともに、比較のために1923年関東地震(M7.9)による前橋市内の被害等を調べ、地盤と建物被害にどのような関係があるか考察を行う。

2. 被害事例と地盤の関係

(1) 田口町 (2004年新潟県中越地震)

前橋市田口町は前橋市の北側に位置し、今回の地震によって約14件の被害が報告されており、被害の多くは屋根瓦の落下である¹⁾。今回調べた建物は約30年前に建てられ、図-1と図-2に示すように、建物西側が盛土で東側が地山である。被害としては西側の屋根瓦が落下し、屋根が少し沈下したような感じも見られた。また、盛土と切土の境界部で建物の基礎に亀裂が生じ、建物東側で基礎と地盤の間に隙間が生じていた。それらは地盤条件の変化点で生じた不同沈下や不同水平変位が原因と考えられる。

(2) 三原田団地 (2004年新潟県中越地震)

赤城村三原田団地は赤城村西部の赤城山山麓の丘陵地に位置しており、昭和50年ごろに造成されはじめ、団地全体で約300棟の建物が立地している。今回の新潟県中越地震では震源からの距離が約100kmと遠いにもかかわらず、団地全体の約3割の建物で、棟瓦の落下や壁面の亀裂による被害が発生した。その被害は図-3に示すように北側、西側および南側に集中し、中央部および東側ではほとんど発生していない。団地の北側の端および西側の端は崖地形になっている。図-3の造成前の旧地形図³⁾と現在の地形図⁴⁾の地盤面の標高の等高線をみると、被害のあった場所で中央部よりも等高線が比較的密な状態であり、また現在の地形図でも傾斜が中央部に比べて勾配が少し急である。これらのことから、造成前には傾斜のゆるやかな中央部に比べて傾斜のきつい場所である北側や西側および南側の盛土された場所で、地震の際に地盤の不同変位(沈下、水平変位)などで瓦の落下や、壁面の亀裂などの被害が集中したのではないかと考えられる。

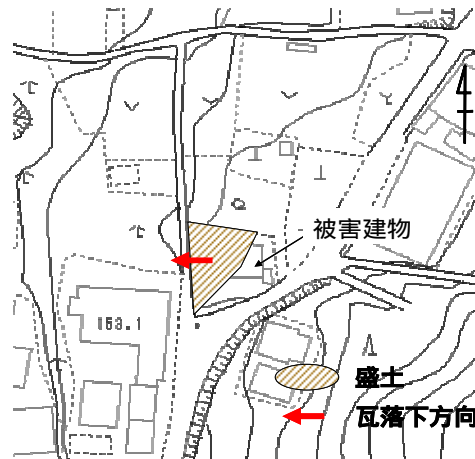


図-1 被害状況と地形の関係(文献2)に

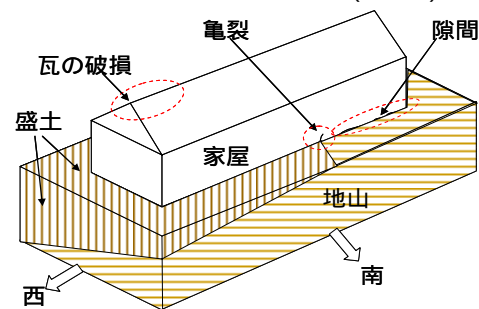


図-2 被害状況と地盤の関係図

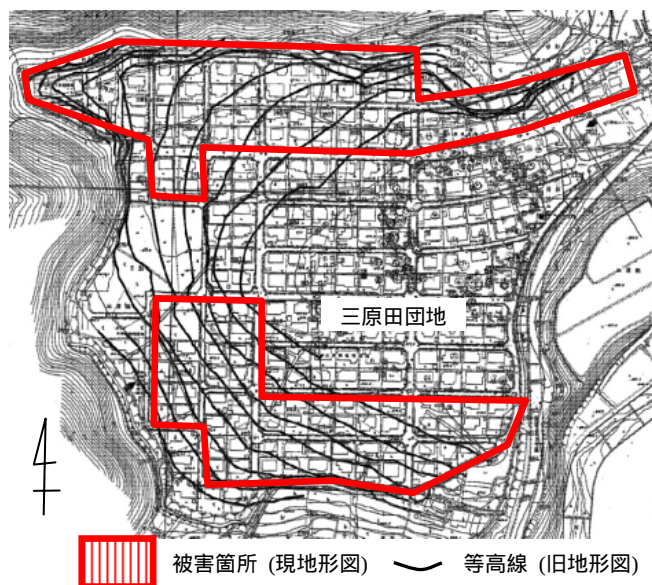


図-3 三原田団地の旧地形図と現地形図の重ね合わせ比較(文献3,4)を集成して追加)

キーワード 建物の地震被害, 盛土, 切土盛土境界部, 地盤条件の不連続点, 不同地盤変位

連絡先 〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 Tel:027-265-7342 E-mail:nas@maebashi-it-ac.jp

(3) 紅雲町菓子店煙突崩壊（1923 年関東地震）

1923 年の関東地震では、前橋市で震度 4 を記録した。市内では唯一、紅雲町の菓子店の煙突が崩壊するという被害が報告されている^{5),6)}。図-4 に示すように、その被害があったと思われる場所は、現在は道路の拡張によって道路および空き地になっている。道路は B 地点から D 地点が約 12/1000、C 地点から D 地点が約 11/1000 で比較的急勾配で傾斜し、また A 地点から D 地点が 9/1000 で傾斜しており、D 地点は谷底のような地形になっていることがわかる。菓子店があったと思われる空き地も D 地点に向かって傾斜しており、菓子店は比較的急な勾配の傾斜地盤上の盛土に立地されていたと考えられ、関東地震によって平坦ではなく比較的急勾配の地盤上の盛土に不等沈下や不同水平変位などが発生して、煙突が倒れたのではないかと考えられる。

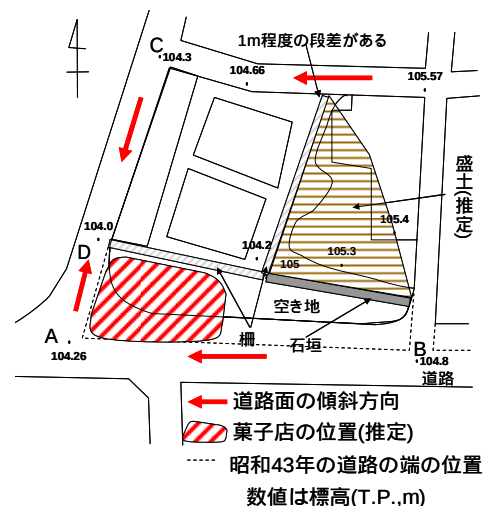
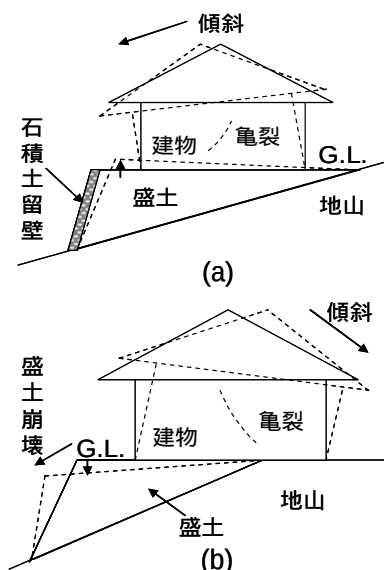


図-4 紅雲町被害地地形(文献 2)に追加)

3. 類似の被害例と地盤の関係

(1) 玄界島の被害（2005 年福岡県西方沖地震）

上記の田口町の被害と類似した例として、2005 年に発生した福岡県西方沖地震による玄界島の被害がある⁷⁾。玄界島では南側が緩斜面で北側が急斜面になっており、緩斜面側に建物が集中している⁷⁾。ここでは図-5(a)に示すように、土留壁があり盛土が崩れていない場合には斜面下方向に建物が倒れたり傾いたりしているが、同図(b)に示すように土留壁がなく盛土が崩れている場合には土留壁がある場合と反対方向に建物が崩れている例が多く見られる。これらの被害は図-5 に示すように盛土等が変形、即ち盛土等の不同沈下や不同水平変位を起こして生じたことが考えられる。



--- 地震後の建物と盛土
図-5 玄界島の被害

(2) 高町団地と鶴ヶ丘団地（2004 年新潟県中越地震）^{8),9)}

長岡市の高町団地では団地外周部の盛土地盤や盛土切土地盤の境界上でクラックや斜面の崩壊などが発生した^{8),9)}。また、鶴ヶ丘団地では盛土が地震によって北側の池に向かって大移動し、盛土切土地盤の境界上の建物に被害が生じた^{8),9)}。これらは、盛土地盤の厚くなる方向への移動や沈みこみなどによって生じたものと考えられる。

4. まとめ

以上の 6 つの被害事例のようにどの被害場所も傾斜地盤上の盛土や、盛土切土地盤の境界上に立地している建物に被害が多く発生しているが、切土(地山)地盤や平坦な地盤上では被害が極めて少ないことがわかった。これらのことから、どの地震被害も地盤条件の不連続点で発生した地盤の不同変位(沈下、水平変位)などで生じたことが推定される。したがって、建物は平坦で地盤に変化点がない均一な地盤をさがして、あるいはそれを造ってその上に建てることで、地震による被害を最小限に抑えることができるのではないかと考えられる。終わりに、今回の研究でお世話になった群馬県前橋土木事務所、前橋市役所、赤城村役場の関係者、および調査にご協力いただいた住民の方々に厚く御礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 群馬県総務局消防防災課編：新潟中越地震による被害，2004.7
- 2) 前橋現況図，1:2,500，1999.3.10
- 3) 群馬県企業局編：三原田遺跡住居篇付録 1，1980.2.29
- 4) 赤城村現況平面図，1:1,000，1987.3.31
- 5) 前橋市観光協会：風のふるさと-まえばし，pp.157-158，H9.8.1
- 6) 上毛新聞，1923.9.2
- 7) 安福規之，和田弘，小林泰三，内田宏：玄界島における急傾斜地・宅地地盤の擁壁の被害とその特徴，福岡県西方沖地震における被害調査報告，地盤工学会編，pp.7-26，2005.6
- 8) 沖村孝，鳥居宣之，大藪剛士：新潟中越地震による被災宅地の地形立地条件，建設工学研究所論文集第 47 号，pp.101-108，2005.11
- 9) 京都大学防災研究所，山梨大学，大田ジ・オサチ，環境地質編：2004.10.23 新潟県中越地震調査速報，2004.11.5