

ブルーシートでみる新潟県中越沖地震による建物被害と地盤の関係

前橋工科大学 学生会員 ○鳴海有二

前橋工科大学 フェロー会員 那須 誠

1. はじめに

建物被害と地盤の関係を調べるために最初に被害建物を抽出する必要があるが、空中写真より発見しやすいブルーシートに着目して被害建物の抽出を行う。災害時、建物の主に屋根の損傷に対して、雨風を凌ぐ緊急の対処としてブルーシートが用いられる。つまりブルーシートのあるところには建物被害があると推定できる。今回は2007年7月16日に発生した新潟県中越沖地震の発生後に撮影され、国土地理院ホームページで公開された空中写真¹⁾を基に、ブルーシートに着目して建物の被害と地盤の関係の考察を行う。

2. 被害例

(1) 赤田町方

新潟県の中央部にある刈羽村赤田町方の住宅地にも多くのブルーシートが見られる。旧地形図に照らし合わせてみると、建物付近には多くの等高線が密に通っていることがわかる(図1^{1) 2)})。丘陵地や傾斜地に建物を建てるため、土地造成の際に切土部分と盛土部分ができる。切土部分は安定した地盤といえる。それに対して盛土部分は軟らかく、盛土部分と切土部分の境界部では前者が後者と比べて上下水平変位が大きく、不同変位が地震時に発生して建物被害が出ることが考えられる。

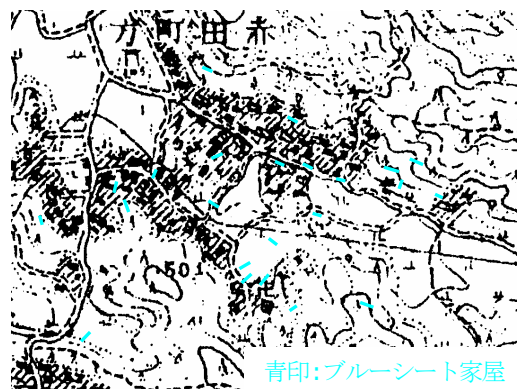


図1 明治44年測量の赤田町方付近の旧地形図²⁾と被害家屋の分布¹⁾

(2) 西山中央台

柏崎市の西山町事務所(旧西山町役場)の東側に位置する、西山中央台と呼ばれる住宅地にブルーシートがかけられた建物集中した一帯がある。西山中央台は、元は団地造成前の昭和41年の地

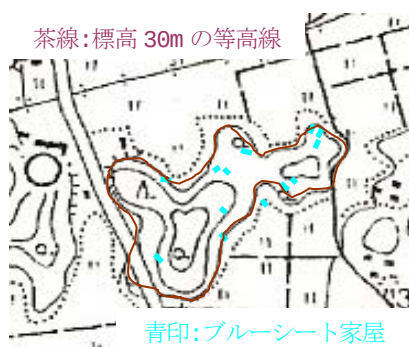


図2 昭和41年測量西山中央台団地付近の旧地形図³⁾と被害家屋¹⁾

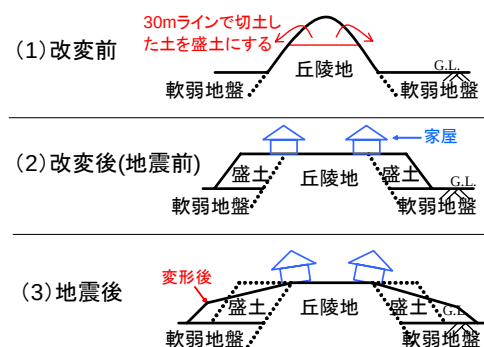


図3 建物被害と地盤の関係

形図(図2³⁾)によると標高50m程度の丘陵状地形であることがわかる。その後宅地造成と国道116号線建設により地形が改変され現在に至っている⁴⁾。ブルーシートと昭和41年測量の旧地形図を比較してみると(図2^{1) 3)})、ブルーシートのかけられた建物は、かつての丘陵地縁辺に沿って特に多く位置している。丘陵地の内側にブルーシートは少なく外側に多い。被害のあった建物は旧地形図のほぼ30mの等高線付近に位置している。造成時に切土が標高30mまでなされ、その脇に同じ標高まで盛土されて土地がつくられて、その境界部に建てられた建物が図3に示すように地震で生じた地盤の不同変位で被害を受けたことが考えられる。

キーワード 新潟県中越沖地震、建物被害、地盤、ブルーシート

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

(3) 半田地区造成地

柏崎駅の南東2～3kmの辺りは、丘陵地域を切り開いた住宅造成地が広がる場所である。2004年新潟県中越地震でも、柏崎市内では最も住宅被害が目立った地域である⁵⁾。朝日が丘では道路や堀に亀裂が生じ、その亀裂は全体で図4の赤線のようになっている⁵⁾。新地形図(図4¹⁾⁶⁾と明治44年測量の旧地形図(図5¹⁾⁷⁾)を比較してみると、新地形図にはない旧地形図の20mの等高線付近に、地震によって発生した亀裂があることがわかる。おそらくこの等高線レベルで造成時に切り盛りが行われ、この地盤条件の変化点で地すべりなどが生じて建物被害が出たものと考えられる。

(4) 柏崎市街

柏崎市街地の空中写真を見てみると西本町、東本町という通りにブルーシートが多くみられる。柏崎市街の表層地質は大きく二つに分かれ、北側が砂丘堆積物と南側が沖積層である⁸⁾。図6にその地質と地形と被害ブルーシートの位置の関係を示すが、この図6から、ブルーシートは砂丘と沖積層の境界部の後者側に分布することが分かる。なお1995年兵庫県南部の地震のとき震災の帯は六甲山の花崗岩の岩盤と土砂堆積層の境界部の後者側、即ち硬軟地盤境界部の軟質地盤側で発生したが⁹⁾、図6のブルーシートが同じような地盤条件の境界部で生じており、この被害原因も同様に地盤の不同変位にあることが考えられる。

3. まとめ

新潟県中越沖地震における被害後の空中写真をみると、多くのブルーシートに覆われた建物を見つけることができた。その中で、ブルーシートが集中している一帯の地盤は赤田町方の斜面の切土盛土境界や西山中央台、半田地区の造成地の切土盛土境界、柏崎市街の地質の変化点、いわゆる地盤条件の不連続点で建物が被害を受けたことが推定される。つまり、建物の地震被害には地盤条件の不連続点の影響が大きく、被害を防ぐには地盤条件に変化点がない均一な地盤をさがすか、あるいはそのような地盤を造りその上に建てることで被害を最小限に抑えることができるものと考えられる。

参考文献

- 1) 国土地理院ホームページ、「平成19年新潟県中越沖地震」による被災地の空中写真 2007.7.20
- 2) 国土地理院編：1/2.5万、地形図、塚野山、1912.4.30
- 3) 国土地理院編：1/2.5万、地形図、西山、1968.8.30
- 4) 新潟大学災害復興科学センター編：柏崎市・西山中央台における地盤災害、中越沖地震新潟大学調査団調査報告、2007.9.5
- 5) 日本技術開発株式会社編：新潟県中越沖地震被害調査報告、朝日が丘、2007.7
- 6) 電子国土ポータル、電子国土WEB、2005.3.29
- 7) 国土地理院編：1/2.5万、地形図、柏崎、1912.4.30
- 8) 新潟大学災害復興科学センター編：柏崎市街部の建物被害と地盤構造、中越沖地震新潟大学調査団調査報告、2007.7.26
- 9) 関塚尚貴：地盤条件変化点における地震動解析、平成17年度前橋工科大学卒業論文、2006.2.



図4 明治44年測量の朝日が丘付近の旧地形図⁷⁾と被害家屋の分布¹⁾

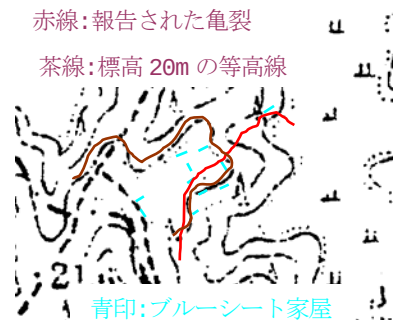


図5 朝日が丘の現地形図⁶⁾と被害家屋の分布¹⁾



図6 柏崎の地形図⁶⁾と地質境界と被害家屋の分布¹⁾