

建物敷地面積に着目した津波による建物被害状況の分析 ー東日本大震災における岩手県久慈市を対象としてー

豊橋技術科学大学 学生会員 ○平間 史泰
豊橋技術科学大学大学院 学生会員 柿木 利輝
豊橋技術科学大学大学院 正会員 加藤 茂・岡辺 拓巳

1. 諸言

柳川ら（2014）は、東日本大震災による被害データを基に、建物構造・浸水深・建物密集度を説明変数とする建物群破壊確率モデルを作成した。このモデルにより、簡易的な建物被害を推測可能とした。しかし、このモデルを愛知県三河湾沿岸地域に適用した結果、建物配置などから推測される結果と一致し難い点が見受けられ（柿木, 2015）、このモデルをそのまま他地域に適用することが困難であることが明らかとなった。したがって、建物被害推定には建物構造・浸水深・建物密集度以外に他の要因を考慮する必要があると考えられる。

そこで本研究では、「東北地方太平洋沖地震の津波被災における被災現況調査結果」を使用し、岩手県久慈市内を例として、建物面積率と建物被害率から建物被害状況の検討を行った。

2. 解析方法

建物被害状況を確認するために GIS 上で浸水深 1～2m であった岩手県久慈市における空間解析を行った（図-1）。本研究では、被災現況調査結果による被災プロット、建物ポリゴンのシェープファイルを航空写真に重ねることで被害別の建物件数及び建物面積を整理した。また、建物被害率を算出するにあたり、建物被害分類を全壊、半壊、被害無の 3 種類とした（図-2）。建物面積率を算出する際には国土交通省道路縁データを使用して、主要な道路で囲まれた地域を 1 つのポリゴン（解析単位）とした。その際、ポリゴンの大きさが、対象範囲の全ポリゴンの平均面積値に近い 10000～12000m² 程度となるように、ポリゴンの結合・分割を行った。その後、各道路縁ポリゴンの面積とポリゴン内の建物面積から建物面積率を算出した。上記の方法で各ポリゴンにおける建物被害率（全壊、半壊、被害無）と建物面積率を整理し、地域全体の建物被害状況の分析を行った。



図-1 久慈市沿岸地域

図-2 建物被害分布

3. 建物面積率と建物被害率による特性

道路縁ポリゴン毎の建物面積率における建物被害率の関係を明らかにするために、マスタープランで定められている久慈市土地利用区分で、解析対象範囲のエリア分けを行った。土地利用区分別に分類すると、木造建物の中に面積の大きい RC 造、S（鉄骨）造の建物が混在している複合産業エリア、木造建物が多く集中している住宅地エリア、大面積 RC、S 造建物と小面積のその他（小屋、倉庫）の建物が多くある湾岸エリアの 3 種類となる。複合産業エリア、住宅地エリア、湾岸エリアでの建物面積率における建物被害率を図-3, 4, 5 に示す。左軸が建物被害率、赤色が全壊率、緑色が半壊率、青色が被害無率、右軸が道路縁ポリゴンの数をそれぞれ表している。

図-3 より、複合産業エリアでは建物面積率が増加すると、建物被害率（全壊率＋半壊率）は緩やかに増加している。また、建物面積率が 46～60%の地域では大面積の S 造建物が多く分布しているため 45%以下の地域と建物構造種の傾向が変わっていた。また、図-4 の住宅地エリアでは建物面積率が増加すると、建物被害率が減少する傾向が確認された。図-5 では、0～25%のエリアに木造、その他の建物、46～60%のエリアに RC、S 造の建物が多く分布していることが分かった。建物面積率が 0～25%のエリアでは、建物面積率が増加すると建物被害率は一定もしくは減少傾向にあった。建物面積率が 46～60%のエリアでは、建物面積率が増加すると増加傾向にあった。以上より、RC 造建物が多

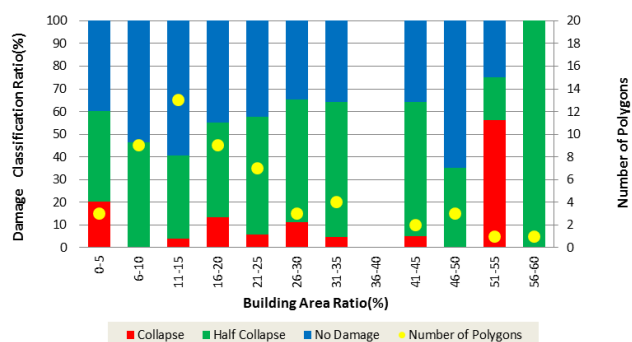


図-3 複合産業エリアの被害率

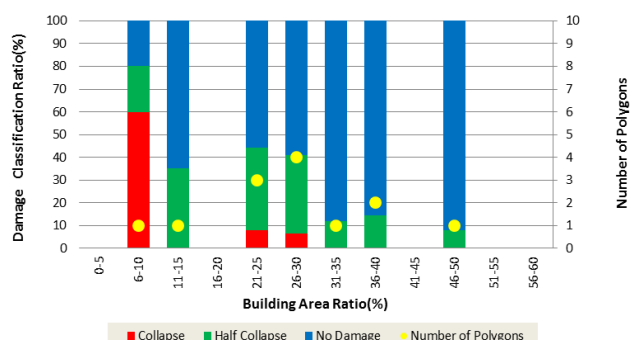


図-4 住宅地エリアの被害率

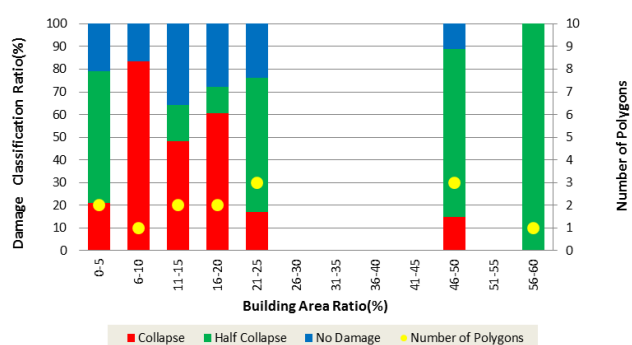


図-5 湾岸エリアの被害率

い地域では、建物面積率が増加すると建物被害率は増加傾向になり、木造建物が多い地域では、建物面積率が増加すると建物被害率は減少傾向となることが考えられる。

4. 建物被害状況から見た建物被害軽減項目の検討

全壊、半壊した建物の近隣に建てられている被害無建物に着目し被害軽減に至った要因の検討を行った。その結果、被害無の建物の海側に塀があることを確認した（図-6）。浸水深1～2mの地域では、海岸線からの距離がある程度離れている場合に、一般的な塀の効果が建物被害の軽減に関係があることが考えられる。

また、被害無建物の基礎部分に盛土があることも確認できた（図-7）。盛土+被害無建物がある地域は標高に大きな差がなく建物配置条件等にも一貫性が見られなかった。以上より、津波による建物被害の軽減には

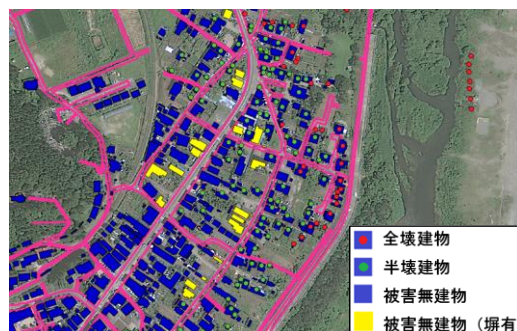


図-6 塀有り被害無建物の分布



図-7 盛土有り被害無建物の分布

建物の海側に塀を設置することと基礎部分に盛土を行うことが効果的であったと考えられる。

5. 結論

本研究では建物敷地面積に着目し浸水深が1～2mである岩手県久慈市における建物被害状況の分析を行い、建物被害とある地域内での建物敷地面積の影響について検討を行った。

まず、建物面積率と建物被害率の関係を明らかにするために、土地利用区分で分割した。その結果、RC、S造建物の割合が多い地域では建物面積率が増加すると建物被害率も増加傾向となった。また、木造建物の割合が多い地域では建物面積率が増加すると建物被害率は減少傾向となることが分かった。

また、建物被害分布から被害無建物に着目したところ、海岸線からある程度離れている場合や標高に大きな差がない場合に建物の海側に塀の有無、建物の基礎部分に盛土の有無が津波による建物被害の軽減に大きく関係が有ることが考えられる。

参考文献

- 柳川竜一，堺茂樹（2014）：津波浸水深と建物密集度に着目した東日本大震災津波に関する建物被害特性，土木学会論文集B3（海洋開発），70（2），pp.438-443
- 柿木利輝（2015）：建物密集度と想定浸水深を考慮した津波による三河湾沿岸での建物被害危険度評価に関する研究，平成26年度豊橋技術科学大学卒業論文，p.1-65