

第Ⅶ部門

耐震化施策による震災がれき発生量の軽減効果の定量 -静岡県西部地域を対象として-

関西大学大学院理工学研究科 学生員 ○栢原 佑輔
 三井共同建設コンサルタント 非会員 五十嵐友太
 関西大学環境都市工学部 正会員 尾崎 平
 関西大学環境都市工学部 正会員 林 倫子

1. はじめに

2011 年に発生した東日本大震災は日本が今まで経験したことの無い人的、物的被害をもたらした。廃棄物分野において、各自治体は災害廃棄物処理計画の策定を始めているが、策定済みの自治体は平成 30 年 1 月時点で 109 自治体のみ¹⁾であり、策定が進んでいるとはいえない。災害廃棄物処理計画において、自治体の懸念事項の一つは仮置場の確保である²⁾。本研究では、仮置場の位置と規模に影響を与える空間的ながれき発生量を算定するモデルを用いて、南海トラフ地震において甚大な被害が想定されている静岡県西部地域を対象にがれき発生量の推定を行うとともに、建築物の耐震化が進展した場合のがれき発生量の軽減効果を算定し、考察する。

2. 建物属性の推計方法と災害に伴うがれき発生量の推計方法

筆者らは既にながれき発生量の推定モデルを構築している³⁾。算定フローを(図-1)に示す。本モデルは建物ポイントデータと住宅土地統計調査の結果を使用し、建物 1 棟ごとの構造、建築時期、階数などの建物属性を推計する。具体的には、市区町村ごとに集計データである住宅土地統計調査の結果をもと、非集計データである建物ポイントデータに、建物 1 棟毎に建物属性を推計する。その後、内閣府の中央防災会議において示されている震度、津波の分布を与え、環境省災害廃棄物対策指針(2014)に示された倒壊確率を基に全半壊を判定する。全半壊の棟数に厚生省震災廃棄物対策指針(1998)の延床面積当たりの発生原単位(表-1)を乗じることで、各地点のがれき発生量が算定し、GIS を用いて任意の空間単位でがれき発生量の集計を行う。

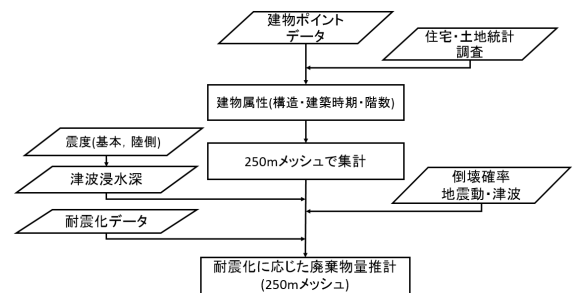


図-1 建物属性と災害廃棄物の推計フロー

3. 対象地域と算定条件

(1) 対象地域の概要

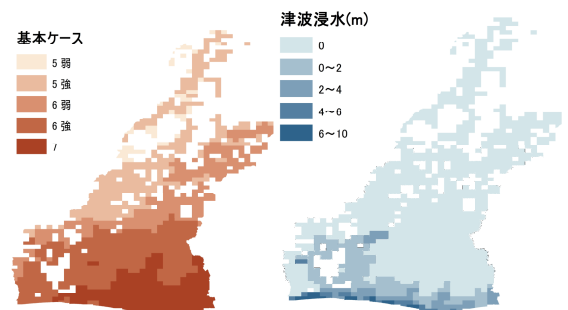
対象地域は、南海トラフ地震津波避難対策特別強化指定地域に指定されている静岡県西部地域に属する磐田市、湖西市、浜松市(7区)を対象地域とする。今回は人口規模が異なる3市を対象とした。磐田市、湖西市、浜松市の各人口は、それぞれ約17万人、6万人、80万人である。なお、静岡県による災害廃棄物発生量の推計結果は10,329千トンとされている(震度：基本ケース、津波ケース①)。

(2) 算定条件

南海トラフの地震によるがれき発生量の推定のための外力条件として、中央防災会議の第二次報告(平成24年8月)に示される強震断層モデル4ケースおよび津波断層モデル11ケースの

表-1 がれき発生量原単位 (単位: t/m^2)

木造 可燃	木造 不燃	非木造 可燃	非木造 不燃	津波 堆積物
0.194	0.502	0.101	0.809	0.024

図-2 対象地域の震度・津波浸水深の分布
(左:震度(基本ケース), 右:浸水深)

中から、震度は、「基本ケース」と「陸側ケース」の2種類、津波は、「駿河湾から紀伊半島沖ケース（ケース①）」の条件で算定する（図-2）。また、耐震化率は、湖西市、磐田市は耐震改修促進計画をもとに現状の耐震化率を建物に配分し、浜松市は耐震化率が不明であったため静岡県耐震改修促進計画をもとに設定した。また、同計画に基づき将来の耐震化が進んだ場合（目標値）と現状と目標の中間の耐震化率の場合（中間値）における耐震化による効果を推定する。

4. 静岡県西部地域を対象としたがれき発生量の算定結果

(1) がれき発生量の算定結果

対象地域の床面積とがれき発生量を3次メッシュで集計した結果を（図-3）に示す。対象地域全体での耐震化現状、震度基本ケース、津波ケース①での廃棄物量は12,753千トンであり、静岡県の推計結果の1.23倍となった。静岡県における推計は、使用原単位が1棟あたりの発生原単位を用いているのに対して、本研究では床面積あたりの発生原単位を用いる。その原単位の違いによる差と考えられる。また、廃棄物全体のうち焼却ごみは磐田市で約11年分、浜松市で約5年分、湖西市で約6年分と推計された。この結果より、現有施設のみでの処理は困難であり、仮説焼却炉による処理の検討が必要である。

(2) 耐震化による軽減効果

算定結果を（図-4）に示す。耐震化による被害の軽減効果は、目標値まで耐震化を進めた場合、現状に比べて基本ケースの場合、約2,000千トンであった。これは、耐震化現状からみて18%程度であり、耐震化施策が人命を守るだけでなく、廃棄物発生量の抑制の観点からも効果的であることが示された。一方、震度が大きい陸側ケースの場合では、その減量効果は10%程度であった。震度が大きい場合、耐震化が進められた場合でも、倒壊確率が高まるため、その抑制効果はやや限定的となる。そのため、5次メッシュ毎で集計した床面積別震度別の耐震化によるがれき発生量の軽減効果を算定した（表-2）。耐震化施策が進められた場合、震度が5強、6弱の地域は耐震化による効果が大きく示されている。しかし、震度が大きくなると建物耐震化による効果が小さくなること確認できた。陸側ケースの耐震化による効果が10%程度に留まる理由は、震度7の地域が多く存在するためである。

5. おわりに

本研究では、震災時のがれき発生量を算定するモデルを用いて、静岡県西部地域を対象に、異なる外力条件でのがれき発生量の算定を行った。また、建築物の耐震化が進展した場合の軽減効果を算定した。結果、対象地域でのがれき発生量は、静岡県の推定結果の1.23倍程度が見込まれ、取り扱う原単位が異なる場合、推定結果に影響を与えることを示した。また、耐震化施策の進展により、がれき発生量を10～18%程度減量できることを示した。

謝辞：本研究は環境研究総合推進費（3K153008，研究代表者：北詰恵一）の助成を得て行った研究である。

参考文献：1) 国立環境研究所_災害廃棄物情報プラットフォーム：<http://dwasteinfo.nies.go.jp/>、2) 浅利美鈴：災害廃棄物処理に対する自治体の取り組みや意識に関する調査，第28回廃棄物資源循環研究発表会，pp.145-146, 2017、3) 尾崎平，盛岡通：建物属性の推計に基づく地震・津波災害による廃棄物発生量の推計，第27回廃棄物資源循環学会研究発表会，pp.153-154, 2016

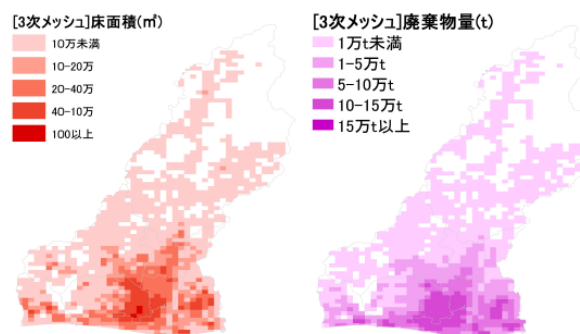


図-3 床面積とがれき発生量の空間分布
(ケース；耐震化：現状，震度：基本，津波；ケース①)

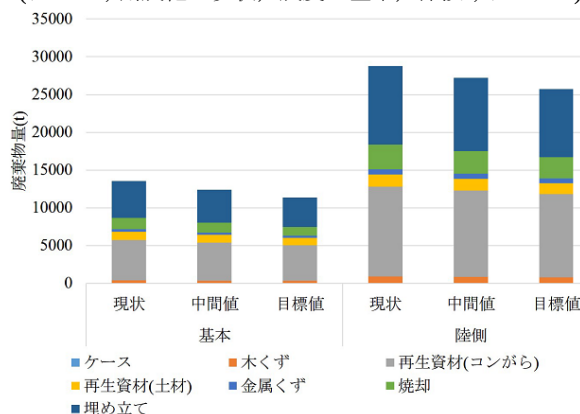


図-4 各ケースにおけるがれき発生量の内訳

表-2 床面積別震度別の耐震化による
がれき発生量の軽減効果

延床面積 (千 m ²)	震度			
	5 強	6 弱	6 強	7
～1.0	53%	46%	29%	17%
1.0～3.3	51%	44%	28%	18%
3.3～8.8	46%	37%	27%	16%
8.8～20.5	42%	35%	24%	16%
20.5～	43%	24%	21%	13%