

街路ブロック塀の地震危険度点検と防災意識に関する研究

一 宇部市上宇部校区の事例一

村上ひとみ*・那須聖奈*

*山口大学大学院創成科学研究科、*山口大学工学部

1. はじめに

都市直下型の地震や南海トラフにおける地震災害等、近年日本各地で巨大地震の発生が懸念されている。こうした地震の発生に伴う外構施設の倒壊等の人的被害は、1978年宮城県沖地震(M7.4)をはじめ、幾度となく問題視されてきた。近年では、2018年6月18日に起きた大阪北部地震の事例が挙げられる。倒壊した外構施設は人的被害ばかりでなく、緊急車両の通行や人命救助の妨げといった、間接的な被害をも引き起こす原因となる。

本調査では、田中(2016)¹⁾宇部市上宇部校区におけるブロック塀危険度調査と街路診断カルテ試作の調査事例に基づいて同校区の調査エリアを拡大し、既研究で提案された新たな総合評点の算出方法を用いて、街路ごとのブロック塀死傷危険度を算出した。本調査では、先行研究におけるデータの活用と、追加調査を踏まえ、街路危険度に関する更なる研究を行うものとする。また、同校区において住民アンケート調査を実施することで、街路危険に関する意識と改善手法を考察することを目的とする。

2. 宇部市役所ヒアリング調査

宇部市で実施の2019年度危険ブロック塀撤去補助事業について、筆者らは2019年9月、宇部市役所建築指導課にてヒアリング調査を行った。補助対象は立地適正化区域の居住誘導区域内道路(国、県、市道に限る)に面するブロック塀(条件あり)となっている。本年度の申請期間を終えた2019年12月13日現在、問い合わせ件数は58件、うち受理は5件である(内訳、i :

生け垣設置を伴うブロック塀等撤去事業…1件、ii : 倒壊の危険性の高いブロック塀等撤去事業…4件)。

3. 街路調査計画

本調査では、田中(2016)における上宇部校区のエリアを補充し、中村・川津エリアの主な街路を対象に検討を進め、宇部市認定市道から8つの区間を選定した(図1)。8つの街路の諸条件を表1に記す。なお、道路幅員については、宇部市道路整備課の道路台帳を閲覧して3か所の平均値を記したものである。



図1 対象街路地図

(地図出典 : うべ情報マップに加筆)

現地調査は2019年10月に実施し、地元自主防災会の協力のもと、各街路の塀の形状、高さ、劣化度合い等、日本建築学会ブロック塀診断カルテ²⁾の修正版に基づく点検を行った。各ブロック塀には番号を付け、調査街路ごとに番号やフェンス、生け垣の位置等をゼンリン住宅地図に記入し、ブロック塀の全景や、ひび割れ損傷の見受けられる細部の写真を撮影した。

表1 調査対象街路の概要

街路名	市道路線名	道路幅員 (全幅 m)	路線区間の 長さ (m)	ブロック 塀件数	敷地数	ブロック塀 設置率 %
L	丸山黒岩小串線(1)	4.9	452	21	32	66
M	西の宮鎌田線	6.0	529	24	43	56
N	川津線	4.5	459	16	32	50
P	まかよ小串線	5.5	485	20	35	57
Q	琴芝通り南京納川津線	5.8	536	21	51	41
R	川添町線	6.1	543	41	54	76
S	丸山黒岩小串線(2)	4.9	251	6	18	33
T	西山線	5.0	256	16	28	57
合計				165	293	54.5

4. 街路ブロック塀調査結果

4.1 外構施設の割合と種類

外構施設割合(図2)より、ブロック塀設置率は敷地数全体の約55%である。本調査における選定街路と田中(2016)¹⁾における10本の調査街路のブロック塀設置率を比較すると、約15%の増加となった。今回、バス通りなどが含まれず、街路の幅員や利用区域区分等による外構施設割合の地理的分布の差異が、街路ごとの設置率に影響を与えていると推測される。

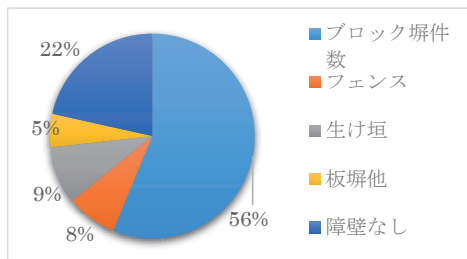


図2 敷地数に対する外構施設割合

4.2 ブロック塀診断カルテ総合評点

本調査では、ブロック塀診断カルテ²⁾における外観係数(B)の算出方法において、傾きや損傷の倒壊危険度の高さを考慮し、その重要度を踏まえて以下のように新たな算定方法をとる。

- ・4項目のうち「ひび割れ」または「著しい汚れ」に該当する場合、【 B=0.7 】、
- ・4項目のうち「全体の傾き」、「損傷」のどちら

かの項目に該当する場合、【 B=0.7×0.7=0.49 】を外観係数(B)とする。

ブロック塀診断カルテの総合評点Q'算出式

$$Q' \text{ [総合評点]} = A \text{ [基本性能値]} \times B \text{ [外観係数]} \times C \text{ [耐力係数]} \times D \text{ [保全係数]} \dots (1)$$

表2 総合評点の判断基準

総合評点	判定
$Q' \geq 70$	安全である
$55 \leq Q' < 70$	一応安全である
$40 \leq Q' < 55$	注意を要する
$Q' < 40$	危険である

総合評点の判断基準を表2に示す。また、上記の算出方法に基づくブロック塀診断結果総合評点の割合を図3に示す。総合評点の全体における割合では、40点未満の「危険である」が29%と最も高い割合を示し、「注意を要する」の26%を含めると、半数以上が危険度の高いブロック塀であることが明らかになった。

街路別の総合評点の割合をみると、Pのまかよ小串線は約半数を40点未満の「危険である」が占めている。これは、空き家や整備されていない土地など、人の手のいき届かない外構の存在が原因と考えられる。

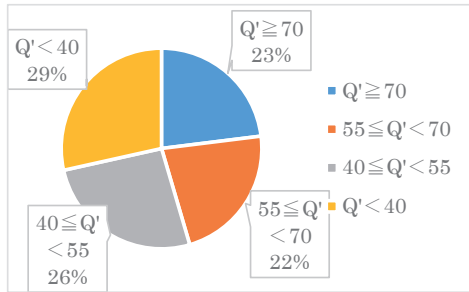


図3 新しい算出方法によるブロック塀診断結果総合評点 (Q' 値) 割合 (N=165)



図4 ArcGISによる街路別死傷危険度 (BSD)

4.3 死傷危険度

ブロック塀倒壊による死傷危険度を、ブロック塀倒壊により影響を受ける街路セグメントの割合として評価を試みる³⁾。ブロック塀倒壊による街路セグメントの割合は、その街路に面している住宅や施設のブロック塀設置率とブロック塀倒壊率によって影響を受ける。

また、道路幅員が狭隘であれば街路左右の塀が死傷危険度に影響することを踏まえて、死傷危険度 (BSD) を式2により算出する。

$$BSD = BR \cdot y(x) \cdot SW \quad \dots 2$$

BSD : ブロック塀倒壊による街路セグメント占有の割合 (0 ≤ BSD)

BR : 敷地のブロック塀設置率

y(x) : ブロック塀倒壊率 (x は震度)

SW : 街路幅員による危険係数

ただし、幅員 4m 以上は SW=1、4m 未満は SW=2

ここで、街路別の震度として、宇部市南部の地震ゆれやすさマップ⁴⁾を利用した。

4.4 調査対象街路における死傷危険度

田中 (2016)¹⁾の先行研究における10本の選定街路の死傷危険度データと、本調査による8本の調査街路の死傷危険度データを比較し、分析を行った。図4に街路別の死傷危険度 (BSD) 分布を GIS 地図で示す。

本調査区域内で最も死傷危険度の数値が高かったのは、Rの川添町線である。ゆれやすさマップによる予測震度も6.4と大きく、地震によるブロック塀倒壊等の事故、死傷の可能性が高いため、十分注意が必要である。また、街路L、Mなどは上宇部小学校への通学路であり、高校生の自転車通行も多く、街路の安全策は重要と考えられる。

5. アンケート調査結果

2019年11月9、10日、上宇部校区ふれあい祭りの機会に、地震による災害危険に関する意識調査を目的としたアンケートを実施した。内容としては、A.ブロック塀について、B.街路の防災と備えについて、C.属性・住まい・世帯の3つの項目に分け、住民の防災意識、街路の安全に対する関心度合いについて18問用意した。配布件数、回答件数はともに83件である。性別の比は、4 (男性) : 6 (女性) である。

図5に、ブロック塀有りと回答された方について、ブロック塀の撤去に関する考えの割合を示す。全体の86%が「撤去する考えはない、又はわからない」のカテゴリを選択しており、回答者が総じてブロック塀の撤去に関して消極的であることがわかる。また、補助制度がなくても撤去を望むと答えたのは70代以降の世代に1名のみで、全体的に撤去に前向きな回答が少ない結果となった。一方で、「補助があれば撤去した

い」は12%あり、それらの意向をもつ住民が実際にブロック塀の実態把握、補助申請の手続きに進めるわかりやすさも求められる。

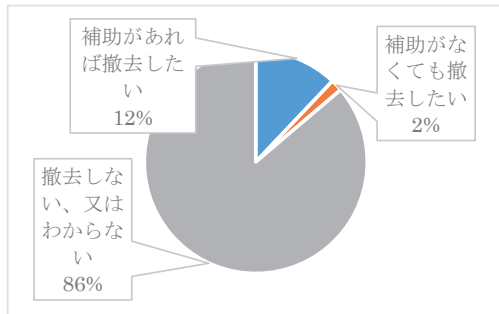


図5 ブロック塀撤去に関する考え(問5、N=58)

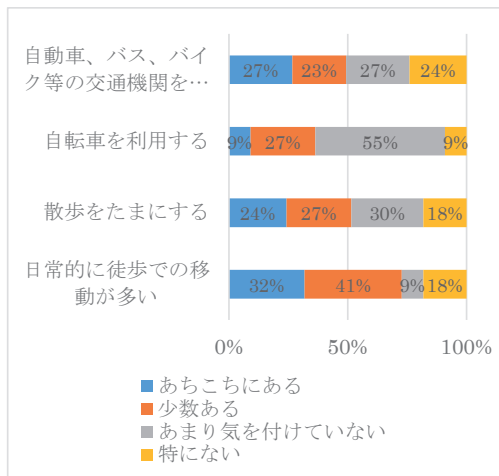


図6 「問9：自宅付近にブロック塀等の不安な場所や危険と感じる街路はあるか」(N=137)

アンケート内で自宅にブロック塀を所有しているとの回答者のうち、「自宅のブロック塀は地震に対して安全であると思うか」という間に、「そう思う」と回答した割合は32%である。つまり、全体の3分の2が、自宅のブロック塀に対して何らかの危険や不安を感じているにも関わらず、ブロック塀の撤去の必要はないと回答していることがわかる。この結果は、ブロック塀の地震による倒壊の危険や街路の危険に関しての意識が、世間一般的に非常に低いことを顕著に示しているといえよう。

日常の交通手段と街路への関心のクロス集計を図6に示す。徒歩移動が多い場合、危険に気づく一方、街路を歩く機会が少ない場合や、自転車利用の場合、街路塀への関心は低い。

6. まとめ

本研究では、地震による外構施設の倒壊等の被害について、宇部市上宇部校区自主防災会と共同して現地での街路調査を実施し、街路カルテ総合評点や街路ごとの死傷危険度の算出と、先行研究との比較分析を行った。また、同校区においてアンケート調査を実施し、市民の街路ブロック塀への対策意向や危険意識の相関関係をグラフ化することで、市民の意識傾向や日常生活との関係性を明らかにした。地区と各街路の特徴によってその死傷危険度や街路危険度に差が生じることから、今後は各街路に合った対策の仕方や啓発方法が必要である。

謝辞：本研究を行うにあたり協力してくださった上宇部校区自主防災会の皆様に心より感謝の意を表します。

参考文献：

- 1) 田中佑奈:街路ブロック塀の地震危険度に関する研究－宇部市上宇部校区の事例－,山口大学工学部感性デザイン工学科卒業論文,2016
- 2) 社団法人 日本建築学会材料施行委員会 組積工事運営委員会 ブロック塀システム研究小委員会：ブロック塀診断カルテ（2019年12月13日閲覧）
<http://news-sv.aij.or.jp/zairyous2/2>
- 3) 上谷淳司、村上ひとみ：想定地震によるブロック塀倒壊と人的被害リスク評価の試み－福岡市南区のケーススタディー－,地域安全学会梗概集, No. 25, pp.65-68, 2009.
- 4) 宇部市:宇部市ゆれやすさマップ(2019年12月13日閲覧)
<http://www.city.ube.yamaguchi.jp/kurashi/bousai/map/index.html>