

コンクリートブロック塀倒壊による避難路閉塞の影響評価について

徳島大学工学部（学）○小山翔太郎 徳島大学環境防災研究センター（正）上月康則
 徳島大学環境防災研究センター（正）山中亮一 徳島大学地域創生センター（正）井若和久
 京都市役所（非）藤川瑞生

1. 背景

2018年6月に発生した大阪北部地震において、コンクリートブロック（CB）塀の倒壊によって女子児童一人が亡くなった。津波の恐れのある地域では、避難時にブロック塀が倒壊すると、その避難路を塞ぎ、より多くの犠牲者が生じることも考えられる。しかし、CB塀倒壊による避難路閉塞がどれほどの影響を及ぼすかについては、CB塀の分布やその安全性を考慮した検討はなされていない。そこで本研究では、安全な避難路整備のために、徳島県小松島市の一地区を対象に、CB塀の悉皆調査を行い、CB塀の安全性を検討したうえで、それらが倒壊したときに避難行動に対しどれほどの影響を及ぼすのかについて検討した。

2. 調査方法

本研究では徳島県小松島市内の一地区の全406の宅地を対象に、CB塀の安全点検を行った。点検項目は、金属探知機を用いる鉄筋の有無の調査を含めた10項目¹⁾である。この項目から、当地域での南海トラフ地震時の被害想定²⁾を参考に倒壊の可能性を判定した。また各戸から避難場所まで移動するのに要する時間を計測し、CB塀倒壊による影響を評価した。なお、当地区は南海トラフ地震では、震度7が想定されており、液状化の危険度が大変高い地区である²⁾。

避難時間を考える際は、避難速度を東日本大震災の時の平野部での昼間の平均速度の値46.8m/分⁴⁾を用いた。CB塀の倒壊による影響については、両側からのCB塀の高さの合計値に歩行者の占有(0.75m)を足した値が道路幅よりも大きい場合にはその道路を使って避難することは極めて困難になるとして考えた。

3. 結果・考察

(1) 地区内でのブロック塀の分布

地区内には、全軒数の52%にあたる210軒にCBが確認された(図-1)。その内、全ての点検項目を満たしたCB塀は1個だけであった。特に、全CB塀の93%に控壁がなく、72%にひび割れがあり、57%に透かしブロックがあった。複数の項目で問題のあったものは99.5%あった。また、気象庁震度階級関連解説表³⁾では、「補強されていない」CB塀は震度5強でも倒壊し、震度6強では大半のものが倒壊するとあることから、基準の満たさなかった209個のCB塀は震度7の地震時には倒壊するとし、道路閉塞の有無をみた。その結果、22個のCB



図-1 調査対象地区におけるブロック塀分布

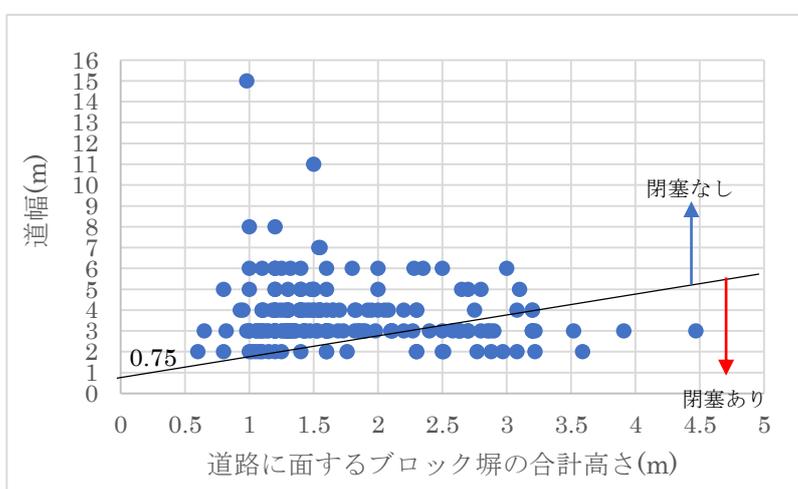


図-2 道路幅とブロック塀高さとの関係

塀が道路を閉塞させ、避難を妨げると算出された (図-2)。

(2) 各宅から避難所までの時間

本地区には2か所の避難場所がある。全406軒から最寄りの避難所に移動する時間やCB塀が倒壊した場合の避難時間をそれぞれ求めた。その結果、CB倒壊による避難困難になる人が22軒発生した。その方を除いた避難完了宅数の時間変化(図-3)をみると、CB塀倒壊の影響受けても津波影響開始時間²⁾の26分以内に避難は完了するものの、12分までに避難完了する人は減少する傾向にあった。また避難路や避難所を変化せざる得なくなる人は15軒、避難場所を変えないが避難路は変えないといけなくなる人が53軒に生じ(図-4)、これらの人の避難時間は平均3分、距離にして140m増加することがわかった。

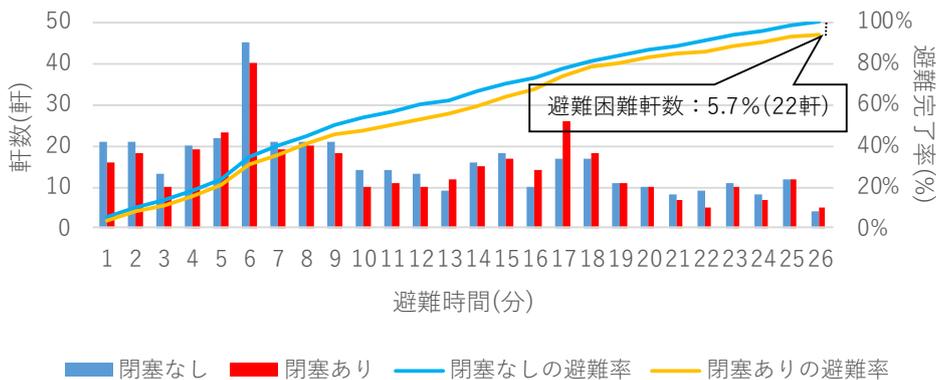


図-3 避難完了軒数の経時変化

(3) CB塀倒壊の影響を受ける軒数と影響を受けない軒数

ここではCB塀の高さと道路幅の関係から0.75mの余裕があれば問題なく通行できるとした。しかし、CB塀が倒壊するとブロックが散乱し、その影響はCB塀の高さの2.5倍の範囲にまで及ぶという考え方もある⁶⁾。本地区ではコンクリートブロックが散乱するところを数カ所、最大18カ所を通り避難することになることがわかった(図-5)。なお、倒壊したCB塀のない道路を通して避難できる人は全体の7%の方だけであり、500m以下の避難距離でも最大16カ所のCB塀が倒壊し、避難路の妨げとなることがわかった。

4. おわりに

実地区を対象に、CB塀の安全点検を行い、避難行動に及ぼすCB塀倒壊の影響について検討したところ、大半のCB塀に何らかの問題が確認された。それらが倒壊すると避難困難となることに加え、避難路や避難場所を変更せざる得なくなる人が生じることがわかった。今後、本地区の地震津波時の避難計画や避難路の安全対策に本研究成果を反映させていくように取り組む予定である。

参考文献：国土交通省四国地方整備局、ブロック塀を点検しよう、2009年、2)小松島市津波ハザードマップ、<https://www.city.komatsushima.tokushima.jp/docs/2354.html> (2019.3.7現在)、3)気象庁震度階級関連解説表、<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/shindo/kaisetsu.html> (2019.3.7現在)、4)消防庁国民保護・防災部防災課、津波避難対策推進マニュアル検討会(報告書)、p.24、2013、5)国土交通省、道路構造令の各規定の解説、http://www.mlit.go.jp/road/sign/pdf/kouzourei_2-2.pdf (2019.3.7)、6)避難路沿道の一定規模以上のブロック塀等を耐震診断の義務付け対象に追加、<http://www.mlit.go.jp/common/001262828.pdf> (2019.3.7)

謝辞：本研究は一般社団法人CS阿波地域再生まちづくりと科研費(17K18955)の助成を受けたものです。

図-4 倒壊ブロック塀の影響内容

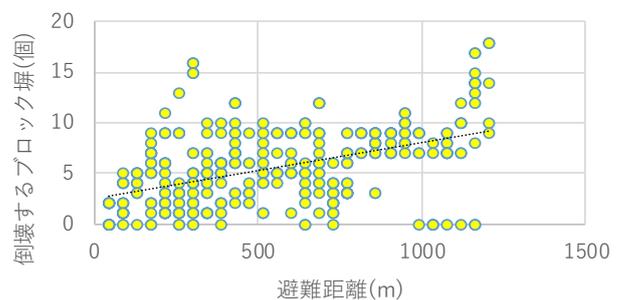
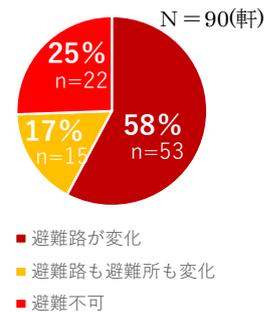


図-5 避難時に通過する倒壊ブロック塀の数