

平成 19 年新潟県中越沖地震における塀の被害調査報告

古賀一八^{*1}, 今井教博^{*2}

1. はじめに

平成 19 年 7 月 16 日 10 時 13 分頃新潟県上中越沖においてマグニチュード 6.8 の地震が発生した。新潟県柏崎市，刈羽村，長野県飯綱町の震度 6 強をはじめとし上越地方で震度 5 強を越える地震が観測された。

国土交通省が設置している米山（新潟県柏崎市大字青海川字スゲ田）の地震計では，最大化速度 659gal，最大 SI 値 77kaine を観測している。

柏崎での卓越周期は 2～3 秒程度，K-NET 柏崎 (NIG018)での最大速度は 105cm/s 程度と報告されている(京都大学防災研究所資料)。

2007 年 8 月 1 日 15:30 の消防庁の発表によると、この地震による死者は 11 名、重症 177 名、軽症 1810 名、全壊住家 1057 棟、半壊住家 1772 棟、一部損壊住家 20341 棟、火災 3 件、その他パイプラインからの原油漏えい 2 件となっている。中越地震の時よりも被災件数は多い。

調査は建築物が多く、被災の大きいと思われる地域として、図 1 に示す柏崎市西港町，西本町，東本町，小倉町を中心に 7 月 19 日(木)、20 日(金)および 7 月 28 日(土)に行った。

調査結果のまとめを別添資料(塀関連)に示した。

2. コンクリートブロック塀の損傷の特徴

日本建築学会の壁式構造関係設計規準集・同解説(メーソソリー編)の「コンクリートブロック塀設計規準・同解説(2006)」では、鉄筋に関して高さ 1,600mm 以下では 800mm 以下、1,600mm を超える場合は 400mm 以下(何れも控え壁あり)、控え壁に関して規準では高さ 1200mm を超える場合は 3400mm 以下、という規準が示されている。



図 1 調査経路

各地域のコンクリートブロック塀の傾斜率と転倒率は表1の通りである。

コンクリートブロック塀は、調査総数が76、その内傾き無しと判断した塀が50(50/76=65.8%)、傾き有りとして判断した塀が15(15/76=19.7%)、転倒していた塀が11(11/76=14.5%)確認された。表2に鉄筋の有無と控え柱の有無との関係を示す。表2より、傾き有りの15件の内、鉄筋の入っていない塀が12件(80%)と大多数を占め、鉄筋・控え壁共に無しが8件(53.3%)であった。傾き無しの50件の内、鉄筋・控え壁共に無しは11件(22%)であったことから、鉄筋・控え壁の影響が大きかったことがわかる。

一方、転倒に注目すると、11件中鉄筋有りが6件(54.5%)、鉄筋・控え壁共に有りが2件(18.2%)を占めるが、これは鉄筋や控え壁の有無の問題というよりも、下記の2つの影響が考えられる。1.地盤からの転倒が確認されていることから、根入深さの不足が考えられる。(写真1)2.転倒方向について、転倒している塀と転倒していない塀の建っている方向の違いが顕著であった。地震の方向(今回は北西から南東へ)に対し垂直に建っていた塀は被害を受けていたが、平行に建っていたものは被害が少なかった。控え壁入っている側には抗力があるが、逆側の入っていない側には控え壁の効力は無いため、控え壁の入っていない道路側への転倒が確認された。

表1 地域別の傾斜率と転倒率

地域	総数	傾斜数	傾斜率(%)	転倒数	転倒率(%)	変状率(%)
西港町	14	3	21.4	4	28.6	50
西本町	13	3	23.1	4	30.8	53.9
東本町	7	2	28.6	1	14.3	42.9
小倉町	28	5	17.6	2	7.1	24.7
合計	62	13	17.6	11	17.6	35.2

表2 傾き・転倒と縦筋・控え壁の有無

全体の傾き(CB)																		
有									無									
鉄筋																		
有			無			不明			有			無			不明			
控え壁・控え柱																		
有	無	不明	有	無	不明	有	無	不明	有	無	不明	有	無	不明	有	無	不明	
1		1	2	8	2			1	9	8	5	1	11	13	1	1	1	

転倒(CB)									
有									
鉄筋									
有			無			不明			
控え壁・控え柱									
有	無	不明	有	無	不明	有	無	不明	
3	3		2	2		1			



写真1 根入深さの不足による転倒



写真2 方向の違いによる被害の違い

3. 石塀の損傷の特徴

大谷石を中心とする石塀は、総数が20の内、傾き有りと判断した塀が2 ($2/20 = 10\%$), 傾き無しと判断した塀が1 ($1/20 = 5\%$), 半壊もしくは全壊していた塀が17 ($17/20 = 85\%$) 確認された。変状無しが $1/20 (5\%)$ であり、コンクリートブロック塀の65.8%と比較して極めて損傷が大きい。



写真3 土留めの石塀と単独塀

4. その他

その他として、玉石積みの塀が1つ(傾き有り)とRC塀が1つ(傾き無し)、石積み倉庫の外壁落下が確認された。

*1 日本建築学会災害調査委員会委員(材料施工部門), JASS15 左官工事小委員会主査

*2 東京理科大学

その他(CB)	健全				不健全			
	鉄筋なし		鉄筋あり		鉄筋なし		鉄筋あり	
	ひび割れ無し	ひび割れあり	ひび割れなし	ひび割れあり	ひび割れ無し	ひび割れあり	ひび割れなし	ひび割れあり
	8	3		1	2			

地域番号 (石)	石堀被災調査結果																														補強・ 転倒 防止 対策 等の 有無	備考	海岸線と の平行・直 角	地盤の 変状							
	築年数			高さの増積		使用状況		堀の位置		堀の高さ			堀の厚さ			透かしブロッ		鉄筋			控え壁・控え柱		かさ木		全体の傾き		ひび割れ		損傷						著しい汚れ		ぐらつき				
	10年 未満	10年 以上 20年 未満	20年 以上	なし	あり	堀単 独	土留 め・外 壁等 を兼 ねる	堀の 下に 擁壁 なし	堀の 下に 擁壁 あり	1.2m 以下	1.2m 超、 2.2m 以下	2.2m を超 える	15cm 以上	12cm	10cm	なし	あり	あり	ピッチ	なし	確認 不要	あり	ピッチ	なし	あり	なし	あり	なし	あり	なし					あり	動か ない	わず かに 動く	大きく 動く			
西港町01																																			半壊	半壊	平行・直角	なし			
西港町02																																				全壊	全壊	平行・直角	なし		
西港町03																																				半壊	半壊	平行	あり		
西港町04																																				半壊	半壊	平行	なし		
西港町05																																				半壊	半壊	平行・直角	なし		
西本町01																																				半壊	半壊	直角	なし		
西本町02																																				半壊	半壊	平行	なし		
西本町03																																				全壊	全壊	平行	なし		
西本町04																																					全壊	全壊	直角	なし	
西本町05																																					全壊	全壊	平行・直角	なし	
西本町06																																					半壊	半壊	平行	なし	
西本町07																																					全壊	全壊	平行	なし	
西本町08																																					半壊	半壊	平行・直角	なし	
東本町01																																					転倒	転倒	直角	なし	
東本町02																																					半壊	半壊	直角	なし	
東本町03																																					全壊	全壊	平行	なし	
小倉町01																																					半壊	半壊	平行	なし	
小倉町02																																					全壊	全壊	平行	なし	
小倉町03																																						唯一の傾き無し。	唯一の傾き無し。	平行・直角	なし

玉石積み																																											
西港町12																																						玉石積み。	玉石積み。	平行	なし		
RC堀																																											
東本町04																																							変状は見られない	変状は見られない	直角	なし	
石積み倉庫																																											
西本町05																																						転倒	転倒	外壁の落下	外壁の落下	—	なし