

2007年 能登半島地震
コンクリートブロック塀等被害調査報告

2008年 3月

日 本 建 築 学 会
構造委員会 壁式構造運営委員会
ブロック塀の防災対策 ワーキンググループ

目 次

1. はじめに	1
2. 地震概要	2
2.1 地震諸元	2
2.2 各地の震度	2
2.3 地震波形	4
2.4 余震	4
2.5 被害概要	6
3. 調査概要	7
3.1 調査行程	7
3.2 調査項目・調査方法	8
3.3 塀の被害度判定基準	10
4. 調査結果	12
4.1 塀の所在地・調査件数	12
4.2 ブロック塀および基礎の種類	12
4.3 塀の建設年	13
4.4 仕上げ材の有無	14
4.5 塀の長さ・高さ・厚さ	14
4.6 ブロック単体の長さ・高さ・厚さ	16
4.7 金属フェンス・透かしブロックの有無	17
4.8 控壁・直交壁の有無	18
4.9 配筋状況（縦筋・横筋の有無）	18
4.10 被害概況・被害原因	18
5. 被害状況	20
5.1 ブロック塀の被害状況	20
5.1.1 輪島市河井町	20
5.1.2 輪島市門前町	27
5.1.3 穴水町・志賀町	34
5.2 石塀の被害状況	38
6. まとめ	40

1. はじめに

2007年3月25日9時42分頃、能登半島西岸付近の深さ約11kmでマグニチュード6.9の地震が発生した。この地震により石川県七尾市、輪島市、鳳珠郡穴水町で震度6強、羽咋郡志賀町、鹿島郡中能登町、鳳珠郡能都町で震度6弱、珠洲市で震度5強を観測し、石川県を中心に、新潟県、富山県、福井県にかけて震度4～6強を観測するなど、信越・北陸地方で大きな揺れを観測した。この地震は、北西-南東方向に圧縮軸を持ち、多少の横ずれ成分を含む逆断層型であったといわれている。また、この地震活動は最初に最も規模の大きい本震が発生して、続いて余震が多く発生する「本震 余震型」とされている。

気象庁では、この地震を「平成19年(2007)能登半島地震」と命名した。地震被害のうち家屋の被害は局所的で、輪島市市街地、輪島市門前町、穴水町の沖積低地に集中し、被災者は過疎化、高齢化が進んでいる地域での高齢者に多くみられた。

そこで、日本建築学会 構造委員会 壁式構造運営委員会ブロック塀の防災対策ワーキンググループでは、被災地での被害調査を行うこととした。

本調査は、能登半島地震により被害が大きかった輪島市街地、輪島市門前町、穴水町、志賀町などの地域におけるコンクリートブロック塀、石塀等の被害状況の把握と、その原因の究明を目的として行ったものである。本報告書が今後の地震被害の軽減に資することができれば幸いである。

なお、本調査の参加者の氏名・所属および報告書執筆分担は、以下のとおりである。

調査参加者氏名・所属

ブロック塀の防災対策ワーキンググループ

主査	加村 隆志	日本工業大学
幹事	五十嵐 泉	神奈川大学
委員	青木 功	エスビック株式会社
同	西野 広滋	株式会社 トーホー

執筆分担

1. はじめに	加村隆志
2. 地震概要	西野 広滋・加村 隆志
3. 調査概要	西野 広滋・加村 隆志
4. 調査結果	五十嵐 泉
5. 被害状況	加村 隆志
6. まとめ	加村 隆志・五十嵐 泉

2. 地震概要

2.1 地震緒元

本地震の気象庁発表による地震諸元は、以下に示すとおりである。

- ・発生日時 : 平成 19 年 3 月 25 日 9 時 42 分
- ・震源地 : 能登半島沖 (北緯 37 度 13.2 分、東経 136 度 41.1 分)
- ・震源深さ : 約 11 km
- ・震源域 : 輪島市 西南西 40 km 付近
- ・マグニチュード : M 6.9 (気象庁マグニチュード : Mj)
- ・発震機構 : 西北西 東南東方向に圧力軸を持ち、多少の横ずれ成分を含む逆断層型

なお、2007 年 3 月 25 日、気象庁発表による震源および推計震度分布を図 2.1.1 に示す。

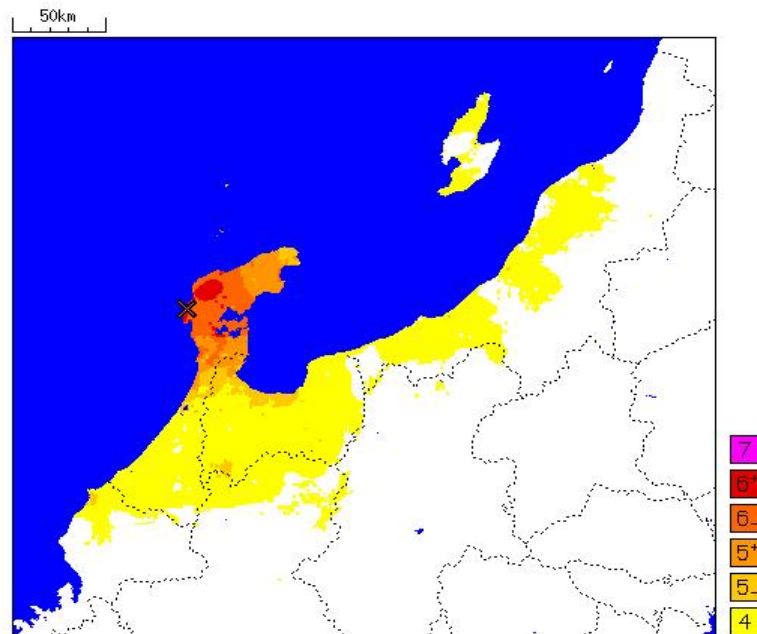


図 2.1.1 能登半島地震震源および震度分布 (気象庁発表)

2.2 各地の震度

本地震では、北海道から中国地方 (広島県) にかけて震度 1~6 強が観測されるなど、国内の広範囲にわたり揺れが観測された。特に震源近くの石川県輪島市とその周辺地域では震度 5~6 強が観測されるなど、大きな揺れが観測された。

震源近傍の石川県における震度 4 以上の地域を以下に示す。

石川県における震度 4 以上の地域

震度 6 強 : 輪島市・七尾市・穴水町

震度 6 弱：志賀町・能都町・中能都町

震度 5 強：珠洲市

震度 5 弱：羽咋市・宝達志水町・かほく市

震度 4：金沢市・小松市・加賀市・津幡町・内灘町・白山市

また、2007 年 3 月 25 日、気象庁発表による拡大震度分布を図 2.2.1、各地の震度分布を図 2.2.2 に示す。

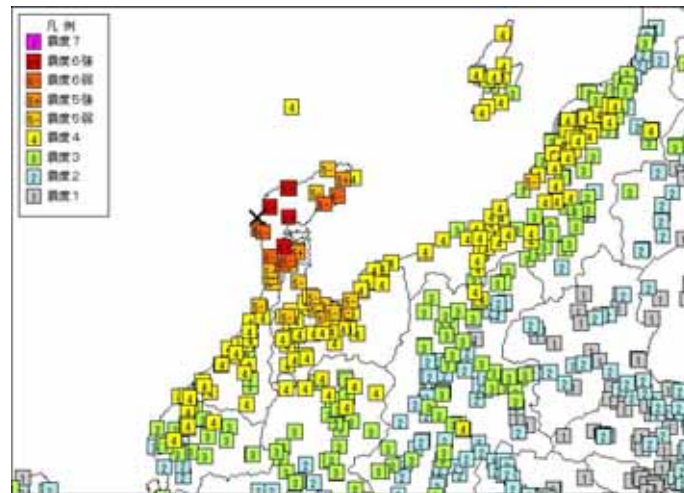


図 2.2.1 拡大震度分布（気象庁発表）

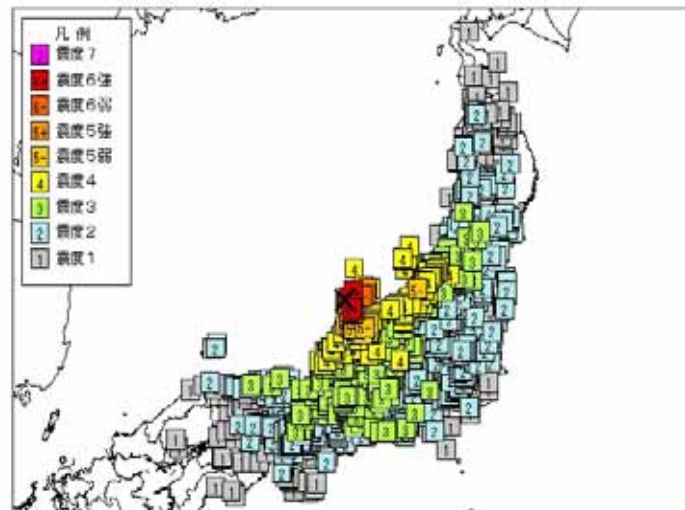


図 2.2.2 各地の震度分布（気象庁発表）

2.3 地震波形

本地震で最も震度の大きかった輪島市（震度 6 強）における 2007 年 3 月 25 日の地震波形（K-NET 観測記録：加速度・速度・変位）を図 2.3.1 に、地震波形数値データ（K-NET 観測記録：最大値）を表 2.3.1 に示す。なお、観測された最大加速度は、南北成分 518gal、東西成分 396gal、上下成分 141gal であった。

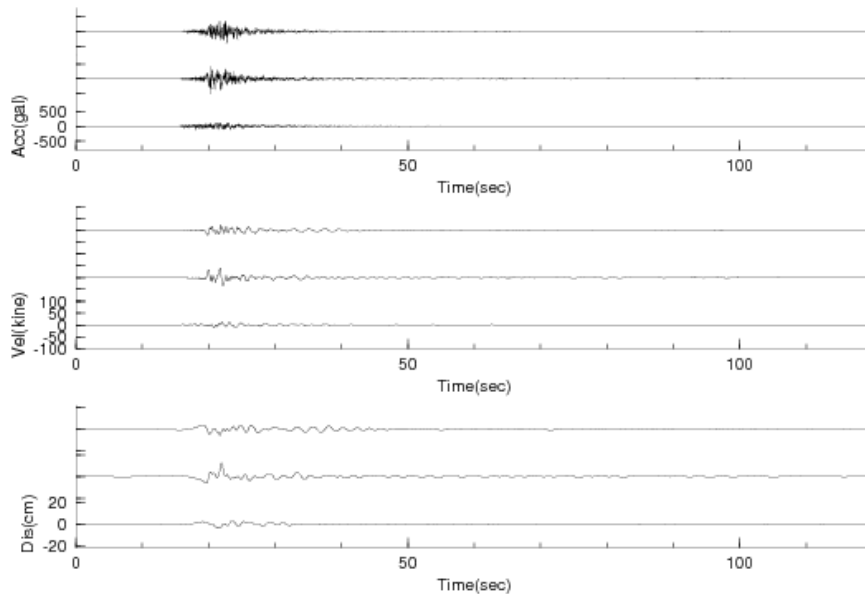


図 2.3.1 加速度・速度・変位波形（それぞれ上からEW, NS, UD成分）
（K-NET 観測記録）

表 2.3.1 地震波形数値データ（最大値）

	EW	NS	UD
加速度(gal)	396	518	141
速度(kine)	22	40	14
変位(cm)	5.8	13.0	4.0

（K-NET 観測記録）

2.4 余震

本震発生後、同日に発生した震度 4 以上の余震活動は 2 回発生している。

本震後、同日に発生した震度 4 以上の余震

発生日時：平成 19 年 3 月 25 日 15 時 43 分頃

マグニチュード：M4.3、最大震度 4

発生日時：平成 19 年 3 月 25 日 18 時 11 分頃

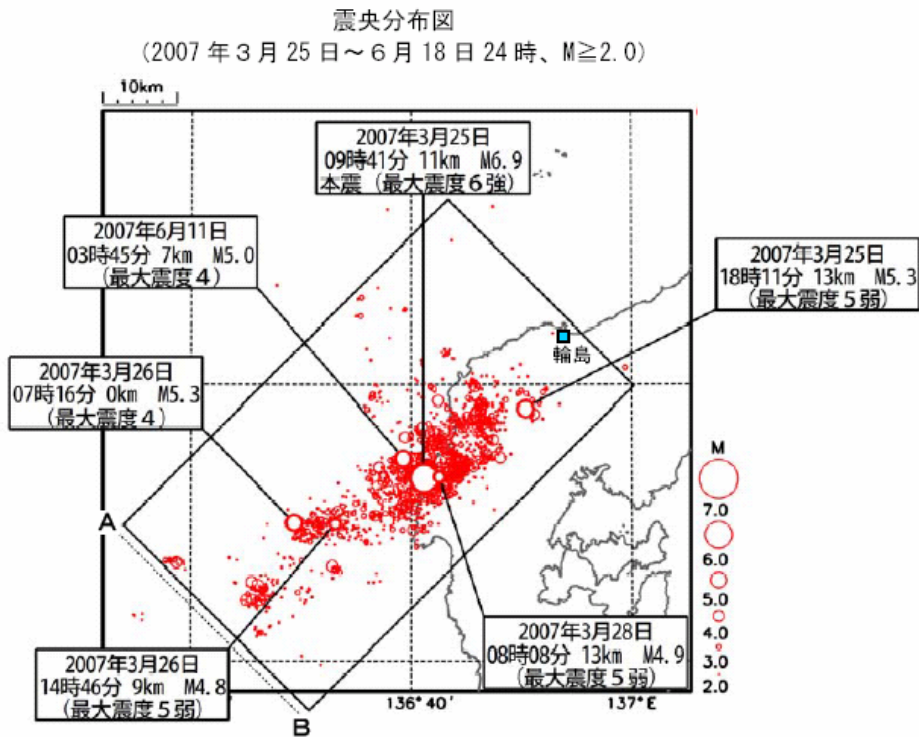
マグニチュード：M5.3、最大震度 5 弱

これらの地震活動は、3月25日9時42分頃に発生した地震（M6.9）を本震とする本震-余震型であるとされている。その後、余震活動は減少傾向にあるが、本震発生後1ヶ月以降においても震度4以上の余震が発生している。

気象庁発表による本震および余震（震度4以上）の発生日時、発生位置、マグニチュード、震源深さ、最大震度を表2.4.1に、3月25日～6月11日までに発生した地震活動の震央分布を図2.4.1に示す。

表 2.4.1 震度4以上を観測した地震

震源時		北緯	東経	マグニチュード (Mj)	深さ (km)	最大震度
(年月日)	(時分)					
2007/3/25	9時42分	37度2分	136度7分	6.9	11	6強
2007/3/25	15時43分	37度3分	136度7分	4.3	10	4
2007/3/25	18時11分	37度3分	136度9分	5.3	10	5弱
2007/3/26	7時16分	37度2分	136度5分	5.3	10	4
2007/3/26	14時46分	37度2分	136度5分	4.8	ごく浅い	5弱
2007/3/26	18時02分	37度3分	136度6分	4.4	20	4
2007/3/28	8時08分	37度2分	136度8分	4.8	10	5弱
2007/3/28	13時05分	37度3分	136度7分	4.7	20	4
2007/4/6	15時18分	37度3分	136度8分	4.5	ごく浅い	4
2007/6/11	3時45分			5	7	4



丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。

図 2.4.1 地震活動の震央分布

2.5 被害概要

能登半島地震における地震発生約3ヶ月経過後の被害状況を表2.5.1に示す。以下、同表に基づき被害概要を述べる。

2.5.1 人的被害

石川県全域における人的被害は、死者1人、重傷69人、軽傷272人である。死者1人は、石川県輪島市で52歳の女性が自宅庭内にて、灯籠の下敷きによるものである。

2.5.2 住家・非住家被害

石川県全域による住家の被害は、全壊638棟、半壊1,563棟、一部破損13,553棟である。倒壊家屋の多くは在来工法の古い木造住宅で、全壊家屋は輪島市門前町、鳳至町、穴水町大町などの海岸付近に多くみられた。非住家の被害の多くは文教施設で、石川・富山・福井・新潟各県の計324カ所で壁の亀裂やガラス破損などの被害が確認されている。石川県内の各地において教育施設、納屋、倉庫等の損壊855件が確認されている他、中能登町では小屋が1カ所倒壊、灯ろうなどが2カ所倒れた。加賀市では山中体育館で天井が落下し、七尾市では生涯学習センターで天井が崩落、能登島支所でも天井の崩落が確認された。この他、県内各地でブロック塀の倒壊がみられた。

表 2.5.1 石川県内の主な被害状況（消防庁発表 平成19年6月14日現在）

市町名	人的被害（人）				住家被害（棟）		
	死 者	重傷者	軽傷者	重軽傷者計	全 壊	半 壊	一部破損
金沢市							
七尾市		17	110	127	50	230	2,141
小松市							
輪島市	1	41	69	110	496	1,008	7,622
珠洲市			3	3			138
加賀市							6
羽咋市			1	1	3	13	106
かほく市					3	2	16
白山市							
能美市							
川北市							
野々市町							
津幡町			1	1			2
内灘町							
志賀町		4	41	45	10	200	2,181
宝達志水町						3	20
中能登町		3		3	3	6	150
穴水町		2	37	39	72	91	981
能登町		2	10	12	1	10	190
石川県計	1	69	272	341	638	1,563	13,553

3. 調査概要

3.1 調査行程

今回調査を行った地域は、石川県輪島市、鳳珠郡穴水町、羽咋郡志賀町である。以下に調査地域と調査経過について、日を追って述べる。

4月20日（金）

昼前に能登空港に到着。午後より輪島市の中心地、河井町を調査した。

- ・調査経路 マリントウン 朝市通り 蓮江寺前 国道 249 号を横断 圓龍寺周辺 河井小学校周辺 一本松総合運動場西側道路 正覚寺周辺 浄願寺周辺 重蔵神社の順に、徒歩にて調査を行った。
- ・神社、仏閣に大きな被害がみられ、正覚寺・願教寺周辺では地割れなどの地盤変状がみられたほか、ブロック塀では倒壊した塀よりも、傾いている塀が多くみられた。
輪島市マリントウンのホテルに宿泊。

4月21日（土）

2 日目は、倒壊した家屋が多いと報告されている輪島市門前町、穴水町の調査を行った。

- ・調査経路(1) 門前町では、日野尾 明敬寺 門前 門前東小学校北側（車移動） 道下（車移動） 黒島町と車で移動しながら調査した。
- ・調査経路(2) 穴水町では、穴水駅北側周辺を徒歩にて調査した。
- ・調査経路(3) 輪島市鳳至町を車で移動しながら目視調査をした。
- ・門前町では、古い家屋の倒壊が多くみられた。ブロック塀関係では、土留め兼用のブロック塀の倒壊が多くみられ、高さの高いブロック塀の被害も散見された。
- ・穴水町では、倒壊等した家屋や塀類はすでに片付けられており、傾いたブロック塀は 2 件を数えるのみであった。駅周辺に JR 関係施設と思われる補強コンクリートブロック造の平屋建て家屋が数軒みられたが、被害は認められなかった。
輪島市マリントウンのホテルに宿泊。

4月22日（日）

3 日目は、志賀町を調査した後、能登空港より帰途についた。

- ・調査経路 志賀町前浜 笹波 鹿頭 赤崎 西海千の浦と県道 43 号線を車で南下移動しながら調査をした。
- ・この地域に限らないが、倒壊したブロック塀では鉄筋の発錆が目立ち、中には完全に錆びて鉄筋の形態をなしていないものもみられた。

3.2 調査項目・調査方法

調査項目は、過去の地震調査との連続性から、2004年新潟県中越地震に準じた項目を中心とした。調査項目、調査方法、および計測器具は以下に示すとおりである。

1) 調査項目

塀の種類、塀の建設年、仕上げの有無、老朽化の状態、金属フェンスの有無、破壊状況、塀の建設方向、塀の転倒・傾斜方向、基礎の状況、控壁の有無、控柱の有無、塀の高さ・長さ・厚さ、使用ブロックの種類、ブロック単体の寸法、透かしブロック使用の有無、配筋の状態。

なお、本地震被害調査に使用したコンクリートブロック塀等に関する調査票を次頁に示す。

2) 調査方法

被害状況に関しては、外観目視による調査を基本とし、ひび割れ状況、塀の傾斜、塀の寸法等は、各種計測器具を用いて計測した。この外、要所、要所は写真で記録した。塀の建設方向は、方位計により計測した。

3) 計測器具

調査に際し、以下の計測器具を使用した。

巻き尺、レーザー距離計、傾斜計、鉄筋探査計、方位計、デジタルカメラ

2007年 能登半島地震ブロック塀等被害調査票

日本建築学会 壁式構造運営委員会

ブロック塀の防災対策WG

1. 調査年月日：平成19年4月21日、時刻：10:10頃、天候：晴れ、曇り、雨
2. 調査員：
3. 調査地域所在地：石川県輪島市門前町日野
4. 写真枚数：メディア番号__、枚数__枚
5. 塀の種類：1)ブロック塀、2)ブロック塀+擁壁、3)大谷石塀、4)万年塀、5)その他塀
6. 塀の建設年：1)非常に古い(20年以上前)、2)古い(10~20年前)、3)新しい(0~10年前)
4)不明、5)推定(年前頃)、6)聴取(年前)
7. 仕上げの有無：1)なし、2)あり(ペンキ、タイル、その他_____)
8. 老朽化の状態：1)なし、2)あり(少ない(変色のみ)、普通、激しい)
9. 調査地付近の地盤被害
1)なし、2)あり(陥没、隆起、地割れ、液状化(大、中、小))、3)その他_____
10. 金属フェンスの有無：1)なし、2)組み込みフェンス、3)連続フェンス
11. 破損状況：1)基礎ごと転倒・倒壊、傾斜(大、中、小、なし、角度 °)
2)基礎上部塀の倒壊(大、中、小、なし)、3)ぐらつき(大、中、小、なし)
4)基礎上部塀全体の傾斜(大、中、小、なし、角度 °)
5)中程度破損(ひび割れ、一部落下・傾斜(角度 °)、6)軽微な被害(ひび割れ、一部破損等)
7)フェンス取り付け部の破損(大、中、小、なし)、8)かさ木の落下(大、中、小、なし)
9)鉄筋の破断(縦、横、なし)、10)擁壁破損(大、中、小、なし)
11)無被害、12)その他_____
12. 塀の方向と転倒・傾斜方向：塀建設の方向 1)東西、2)南北、3)その他_____
転倒・傾斜方向 1)東西(道路・敷地)、2)南北(道路・敷地)、3)その他(道路・敷地)_____
13. 基礎の状況：1)基礎なし、2)ブロック埋め込み基礎、3)布基礎(学会規準)、4)擁壁基礎
14. 控壁(直交壁の有無)
1)なし、2)あり(控壁or直交壁：間隔__m、長さ__mm、厚さ__mm、高さ__m)
15. 控柱の有無
1)なし、2)あり(門柱、塀中間柱：間隔__m、寸法 幅__mm、厚さ__mm、高さ__m)
16. 塀の高さ・長さ・厚さ：1)高さ__m、2)長さ__m、3)実厚さ__mm、4)正味厚さ__mm
17. ブロックの種類：1)空洞ブロック、2)化粧ブロック、3)その他_____
18. ブロック単体の寸法：1)高さ__mm、2)長さ__mm、3)実厚さ__mm、4)正味厚さ__mm
19. すかしブロック使用の有無：1)なし、2)あり(全体、一部、塀下部、その他_____)
20. 縦筋：1)なし、2)あり(種類：異形、丸鋼、径__mm、間隔__mm)
21. 横筋：1)なし、2)あり(種類：異形、丸鋼、径__mm、間隔__mm)

3.3 塀の被害度判定基準

塀の被害度および項目別被害度は、以下により判定した。

1) 塀の被害度判定基準

大破：崩壊・倒壊（上部半分以上）

転倒

落下（上部分落下）

傾斜（12度以上）

ひび割れ（ブロック面を割ったひび割れ3ヶ所以上）

ひび割れ（亀裂幅10mm以上）

移動（100mm以上の移動）

中破：落下（上部3分の1落下）

傾斜（7°～12°未満）

ひび割れ（ブロック面を割ったひび割れ2ヶ所）

ひび割れ（ひび割れ幅5mm以上）

ひび割れ（基礎までの亀裂（大））

ぐらつき（大）

移動（100mm未満の移動）

小破：落下（上部1段落下）

傾斜（3°～7°未満）

ひび割れ（ブロック面を割ったひび割れ1ヶ所）

ひび割れ（亀裂幅5mm未満）

ひび割れ（基礎までの亀裂（小））

ぐらつき（小）

軽微：落下（かさ木のみ落下）

傾斜（3度未満）

ひび割れ（目地に沿ったひび割れ）

なお、塀全体の被害度判定は、それぞれの塀の方向ごとに判定し、被害の種類が2つ以上ある場合、被害程度の最も大きなものを、その塀の被害度として判定した。

2) 塀の項目別被害度判定基準

1) 崩壊・倒壊	上部半分以上	大破	
2) 転倒		大破	
3) 落下	上部半分落下	大破	
	上部3分の1落下	中破	
	上部1段落下	小破	
	かさ木のみ落下	軽微	
4) 傾斜	12度以上	大破	
	7°～12°未満	中破	
	3°～7°未満	小破	
	3°未満	軽微	
5) 亀裂	ブロック面を割ったひび割れ3ヶ所以上		大破
	ブロック面を割ったひび割れ2ヶ所		中破
	ブロック面を割ったひび割れ1ヶ所		小破
	ひび割れ幅10mm以上	大破	
	ひび割れ幅5mm以上	中破	
	ひび割れ幅5mm未満	小破	
	基礎までのひび割れ(大)	中破	
	基礎までのひび割れ(小)	小破	
	目地に沿った亀裂	軽微	
6) ぐらつき	大	中破	
	小	小破	
7) 移動	100mm以上の移動	大破	
	100mm未満の移動	中破	

4. 調査結果

4.1 塀の所在地・調査件数

本調査では能登半島地震により何らかの被害を生じたブロック塀および石塀の調査を行った。塀の所在地と種類別調査件数を表 4.1.1 に示す。

輪島市、穴水町、志賀町を併せた調査件数は、空洞ブロック塀 30 件、化粧ブロック塀 15 件で、ブロック塀は計 45 件、石塀 3 件の合計 48 件である。各調査地域とも空洞および化粧ブロック塀が多数で、石塀は少数であった。

表 4.1.1 塀の所在地・調査件数

塀の所在地	ブロック塀		石 塀	計
	空洞ブロック	化粧ブロック		
輪島市河井町	13	4		17
輪島市門前町日野	2	1	1	4
輪島市門前町	7	1		8
輪島市門前町道下	5	2	1	8
輪島市門前町黒島			1	1
穴水町	1	1		2
志賀町前浜		3		3
志賀町富来	2	3		5
計	30	15	3	48

4.2 ブロック塀および基礎の種類

輪島市（35 件） 穴水町（2 件） 志賀町（8 件）を併せた計 45 件の調査ブロック塀の種類割合は、空洞ブロック塀 67%、化粧ブロック塀 33%であった（図 4.2.1）。

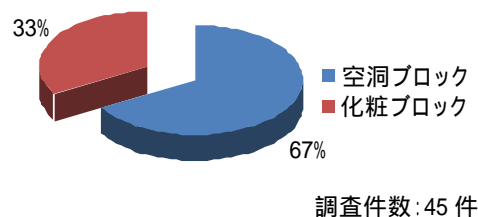


図 4.2.1 ブロック塀の種類

また図 4.2.2 には調査 45 件のブロック塀の基礎の種類（状況）の割合を示す。図 4.2.2 に示すように、何らかの被害を生じたブロック塀の基礎は、布基礎を有するもの 78%（35 件） 擁壁を基礎としたもの 16%（7 件） ブロックを土中に直接埋込んだもの 4%（2 件） 基礎無しが 2%（1 件）であった。

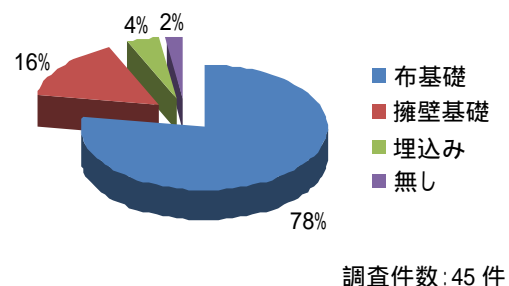


図 4.2.2 基礎の種類

擁壁を基礎としたブロック塀は全調査件数の 1/6 程度の割合を占めている。写真 4.2.1 に示すような擁壁上に設けられたブロック塀は、上部のブロック壁体縦筋を基

礎部分となる擁壁へ必要長さを定着させる必要がある。しかしながら縦筋の定着が正しく行われていないことおよび差し筋の上部に短く重ね継ぎをしていたことが原因で、擁壁上部のブロック塀が転倒し大きな被害が生じた。

コンクリートブロック塀設計規準には、擁壁上にブロック塀を設ける場合の規程が定められているが、多くの場合設計規準が遵守されていないのが実状である。震災対策の観点から、設計規準を遵守し、適切な施工を行うことが重要である。

4.3 塀の建設年

図 4.3.1 に調査ブロック塀のおおよその建設年を示す。図中の「新しい」は建設後 10 年未満、「古い」は建設後 10～20 年、「非常に古い」は建設後 20 年以上を表している。

ブロック塀の建設年は「新しい」が 2% (1 件)、「古い」および「非常に古い」が共に 49% (各 22 件) である。

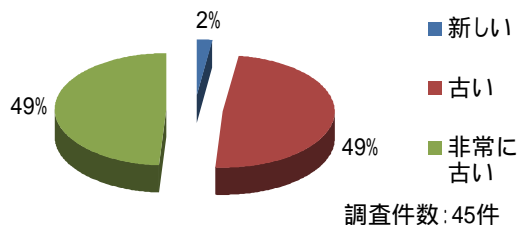


図 4.3.1 ブロック塀の建設年

結果に示すように、建設後 10 年未満の新しいブロック塀は 1 件のみであり、ほとんどのブロック塀は建設後 10 年以上を経過した古いまたは非常に古いものであることが特徴である。今回の地震でも、このような古いブロック塀に被害が集中している。

なお、建設年は新しいが大破した石塀の被害状況を写真 4.3.1 に示す。この石塀は布基礎を有するが、縦・横筋および「だぼ・かすがい」などの補強金物は皆無であった。



写真 4.2.1 敷地側に転倒したコンクリート擁壁上のブロック塀



写真 4.3.1 石塀の崩壊状況

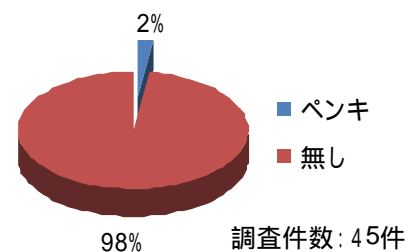


図 4.4.1 ブロック塀の仕上げ

4.4 仕上げ材の有無

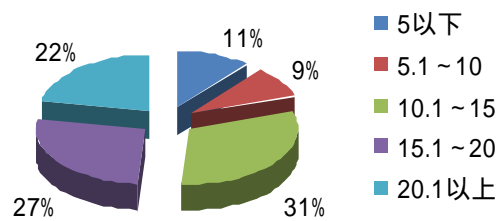
図 4.4.1 にブロック塀の仕上げの有無を示す。仕上げのあるブロック塀は、ペンキが塗布されている空洞ブロック塀 1 件のみで、極めて低い割合であった。補強ブロック塀の耐久性を確保するには仕上げが有効であり、その仕上げ材としては一般に、ペンキ、モルタル、タイルなどが使用される。ブロック塀は一度建設されると長期間使用されることになり、その耐久性を維持確保する上でも補強ブロック塀には何らかの仕上げを施すことが望まれる。

一方、化粧ブロック塀（15 件）、石塀（3 件）には、すべて仕上げが施されていない。これは化粧ブロック塀や石塀等では、その外観的特性を生かす必要性から、仕上げを施さないことが一般的であることによると思われる。

写真 4.4.1 に仕上げのないやや老朽化した補強ブロック塀を示す。



写真 4.4.1 仕上げが無く壁面がやや変色し老朽化が進行中の補強ブロック塀



調査件数: 45件 単位(m)

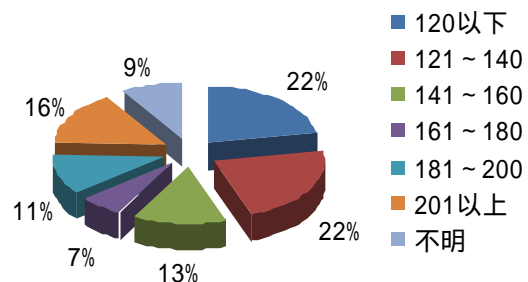
図 4.5.1 ブロック塀の長さ

4.5 塀の長さ・高さ・厚さ

ブロック塀の長さ・高さ・厚さの調査結果を図 4.5.1 ~ 4.5.3 に示す。また石塀（3 件）の長さ・高さ・厚さの調査結果を表 4.5.1 に示す。

4.5.1 ブロック塀の長さ

ブロック塀の長さ（図 4.5.1）は、5m以下 11%（5 件）、5.1 ~ 10m が 9%（4 件）、10.1 ~ 15m が 31%（14 件）、15.1 ~ 20m が 27%（12 件）、20.1m 以上が 22%（10 件）であり、最も多いのは 10.1 ~ 15m のものである。実測値による最も短い塀は 3m（1 件）、最も長い塀は 59.1m（1 件）であった。



調査件数: 45件 単位(cm)

図 4.5.2 ブロック塀の高さ

4.5.2 ブロック塀の高さ

ブロック塀の高さ（図 4.5.2）は、120cm 以下、121 ~ 140cm がそれぞれ 22%（10 件）、141 ~ 160cm が 13%（6 件）、161 ~ 180cm が 7%（3 件）、181 ~ 200cm が 11%（5 件）、201cm 以上が 16%（7 件）、不明 9%（4 件）であ

る。最も多いのは120cm以下および121～140cmのものであり、実測値による最も低い塀は70cm（1件）、最も高いブロック塀は240cm（1件）であった。また、不明9%（4件）はブロック塀のブロック落下や転倒により高さの測定が不能であったものである。

全体では160cmを超える高い塀は3割程度で、160cm以下の低い塀が6割程度と多い。特に120cm以下の低い塀が2割程度みられた。

4.5.3 ブロック塀の正味厚さ

ブロック塀の正味厚さ（図4.5.3）は、90mmが2%（化粧ブロック1件）、95mmが11%（化粧ブロック5件）、100mmが74%（化粧ブロック4件、空洞ブロック29件）、120mmが7%（化粧ブロック3件）、130mmが2%（化粧ブロック1件）、150mmが2%（空洞ブロック1件）、不明2%（1件）であり、最も多いのは100mmのものであった。

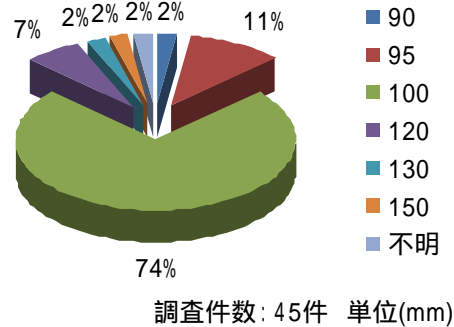


図4.5.3 ブロック塀の正味厚さ

設計規準ではブロック塀の正味最小厚さを120mm以上としているが、これ未満の塀は全体の87%を占めており、これらのブロック塀は、縦筋を有していても地震時の転倒モーメントに対する抵抗力が少ないために、被害が集中したものと考えられる。

4.5.4 石塀の長さ・高さ・厚さ

被害調査を行った3件の石塀の長さ・高さ・厚さを表4.5.1に示す。

(1) 石塀の長さ

石塀の長さは、5～10mが2件、25m以上が1件である。組積造の塀（石塀を含む）の設計規準では長さ3.6mを超える塀は高さにかかわらず、長さ3.6mごとに控壁を設けるよう規定されているが、調査結果では全ての石塀に控壁が設けられていなかった。（5.2 石塀の被害状況参照）

表4.5.1 石塀の長さ・高さ・厚さ

調査番号	種類	長さ(m)	高さ(cm)	実厚さ(mm)	正味厚さ(mm)
石塀(門1)	御影石	5.1	80	160	150
石塀(門2)	大谷石	7.6	115	150	150
石塀(門3)	御影石	27.3	145	160	105

(2) 石塀の高さ

石塀の高さは、120cm以下が2件、140cm以上が1件であった。

石塀は重量が重く、高さが高い塀は転倒・落下等の危険性が伴うことから、設計規準では高さを制限し、鉄筋による補強を義務づけている。また高さが地盤面から110cm以下の

ものでは、2 個以上のだぼまたはその他の金物で補強して良いとされている。調査した石塀は鉄筋による補強は全て無く、調査番号：門2 および門3 の石塀にはだぼによる補強がなされていた。

(3)石塀の厚さ

石塀の実厚さは全て 150 または 160mm であるが、正味厚さが 105mm のものが 1 件確認された。設計規準では石塀の厚さは地震力・風圧力を考慮して 150mm 以上と規定されているが、正味厚さがこれよりも薄くなればなるほど、はなはだ危険な石塀となる。

4.6 ブロック単体の長さ・高さ・厚さ

輪島市、穴水町、志賀町を併せた空洞ブロック塀 30 件、化粧ブロック塀 15 件の計 45 件のブロック塀に使用されていたブロック単体の長さ・高さ・厚さの調査結果を図 4.6.1～4.6.3 に示す。また石塀 3 件についての石単体の長さ・高さ・厚さの調査結果を表 4.6.1 に示す。

(1)ブロック単体の長さ

ブロック塀に使用されていたブロック単体の長さ（図 4.6.1）は、400mm（公称 390mm）が 85%（化粧ブロック 8 件、空洞ブロック 30 件）、500mm（公称 490mm）と 600mm（公称 590mm）がそれぞれ 4%（化粧ブロック各 2 件）、900mm（公称 890mm）が 7%（化粧ブロック 3 件）であり、400mm のものが多数を占めていた。

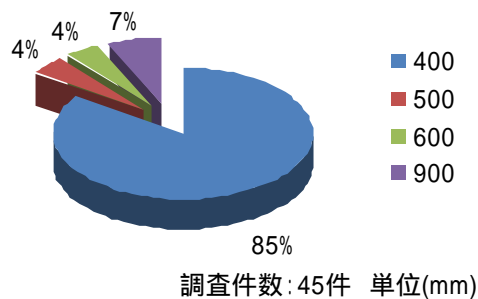


図 4.6.1 ブロック単体の長さ

(2)ブロック単体の高さ

ブロック単体の高さ（図 4.6.2）は、200mm（公称 190mm）が 89%（化粧ブロック 10 件、空洞ブロック 30 件）、300mm（公称 290mm）が 11%（化粧ブロック 5 件）であった。高さは空洞ブロックは全て 200mm であり、化粧ブロックでは長さが 500mm 以下のものは高さ 200mm、長さ 600、900mm では高さ 300mm であり、長さにより高さは二分されていた。

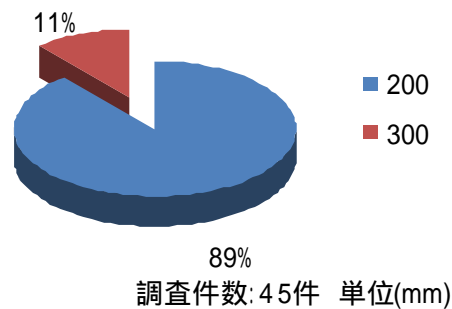


図 4.6.2 ブロック単体の高さ

(3)ブロック単体の実厚さ

使用されていたブロック単体の実厚さ（図 4.6.3）は種々なものがある。空洞ブロックの 100mm が 65%（29 件）で最も多く、次に化粧ブロックの 105mm が 12%（5 件）であった。他の厚さのもの

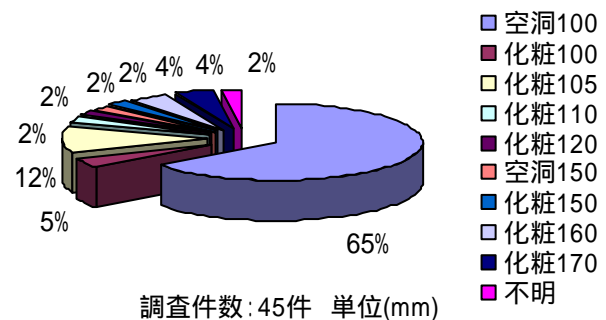


図 4.6.3 ブロック単体の実厚さ

は2～5%（各1、2件）で少ない。

化粧ブロックは、高さと同様に長さが500mm以下のものは実厚さ100～120mmであり、長さ600、900mmでは実厚さ150～170mmと長さにより実厚さはおおよそ二分される。

(4) 石単体の長さ・高さ・厚さ

石塀に使用されていた石単体の長さ（表4.6.1）は、900mmが2件、1800mmが1件であり、高さは全て300mmであった。厚さは前述の4.5.4(3)のとおりである。

表4.6.1 石単体の長さ・高さ・厚さ

調査番号	種類	長さ(mm)	高さ(mm)	実厚さ(mm)	正味厚さ(mm)
石塀(門1)	御影石	900	300	160	150
石塀(門2)	大谷石	900	300	150	150
石塀(門3)	御影石	1800	300	160	105

4.7 金属フェンス・透かしブロックの有無

(1) 金属フェンスの有無

金属フェンス取り付けの有無を図4.7.1に示す。無しが大多数を占め98%（44件）であり、組込フェンスのものが1件のみであった。連続フェンスは確認されなかった。

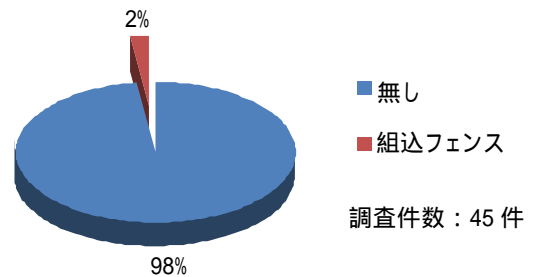


図4.7.1 金属フェンスの有無

(2) 透かしブロックの有無

透かしブロック使用の有無を図4.7.2に示す。無しが最も多く47%（21件）、次に塀上部のみに有りが31%（14件）、一部有りが9%（4件）、塀下部に有りが7%（3件）、塀全体に有り（写真4.7.1）が2%（1件）であった。透かしブロックの使用は地域による大きな差異はみられなかった。

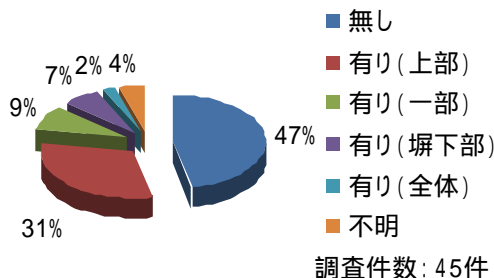


図4.7.2 透かしブロックの有無



写真4.7.1 透かしブロックが塀全体に有りの例

4.8 控壁・直交壁の有無

控壁・直交壁の有無を図 4.8.1 に示す。控壁または直交壁のいずれも無いものが最も多く 52% (23 件) であり、控壁を有していたものは 33% (15 件) であった。また塀の何等かの位置に直交壁を有していたものは合計で 15% (7 件) みられた。

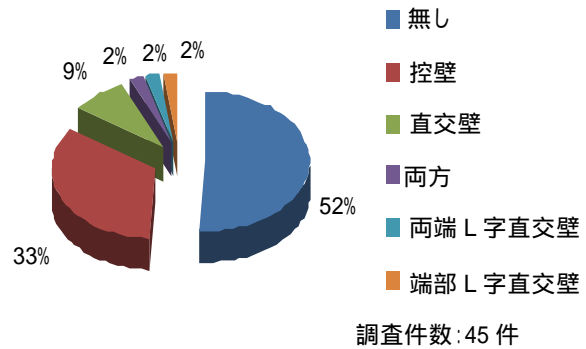


図 4.8.1 控壁・直交壁の有無

4.9 配筋状況(縦筋・横筋の有無)

本調査におけるブロック塀の配筋状況を図 4.9.1、4.9.2 に示す。

(1) 縦筋の有無

縦筋(図 4.9.1)の存在が確認できたものは 87% (39 件)、無し 9% (4 件)、不明が 4% (2 件) であった。また縦筋有り 39 件中の配筋は全て 9 で間隔は 40cm が 3 件、60cm が 1 件、80cm が 27 件、120cm 以上が 8 件であった。

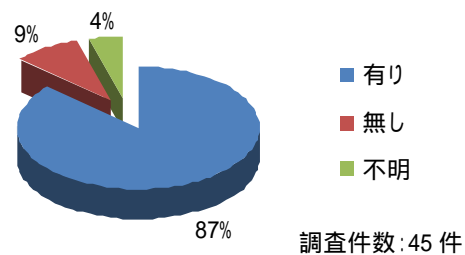


図 4.9.1 配筋状況(縦筋)

(2) 横筋の有無

横筋(図 4.9.2)の存在が確認できたものは 67% (30 件)、無し 22% (10 件)、不明が 11% (5 件) であった。前述の縦筋無し 9% に対して横筋無し 22% の比率が大きい。また横筋有り 30 件中の配筋は全て 9 で間隔は 40cm が 4 件、60cm が 17 件、80cm が 9 件であった。

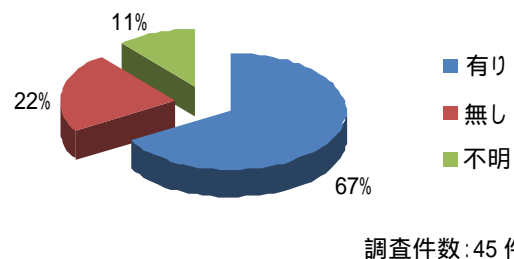


図 4.9.2 配筋状況(横筋)

4.10 被害概況・被害原因

(1) 被害概況

調査を行ったブロック塀の被害概況について、前述の 3.3 塀の被害度判定基準により被害の程度を大破、中破、小破および軽微に分類して図 4.10.1 に示した。

ブロック塀の被害概況は、大破 50% (23 件)、中破 18% (8 件)、小破および軽微は共に 16% (7 件) であった。空洞ブロック塀と化粧ブロック塀の被害の程度には大きな差異はみられなかった。

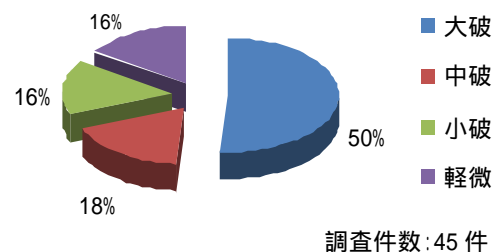


図 4.10.1 被害概況

(2)被害原因

図 4.10.2 にブロック塀の被害の主な原因を示す。これらの被害原因(以下、ほとんどが複数原因を含むが最も影響が大きいと考えられる)で、最も多いのは地盤の地割れ、陥没等の地盤損傷によると考えられるものが64%であり、次いで地震動そのものによると考えられるものが19%、配筋不良(重ね継ぎ、横筋無し、無筋)が10%、施工不良が5%の割合

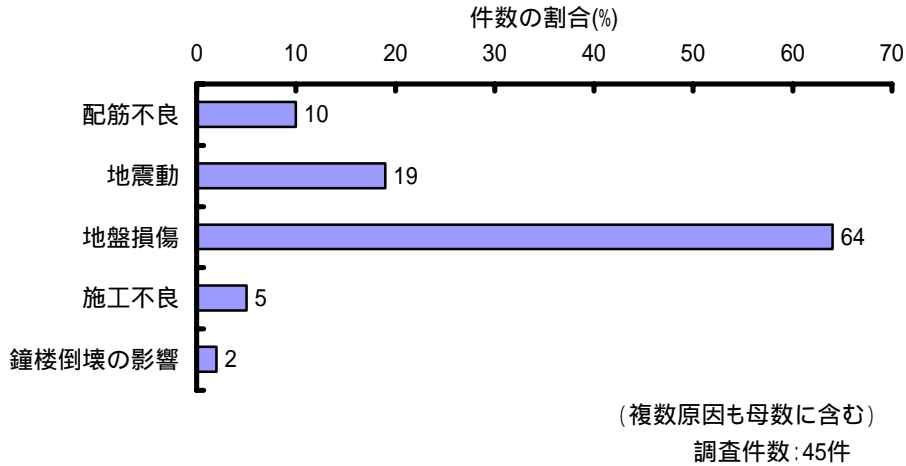


図 4.10.2 被害原因

である。また鐘楼の倒壊に伴う化粧ブロック塀の倒壊が1件みられた。

ブロック塀の地域別の主な被害原因としては、輪島市河井町では地震動と地盤損傷によるものがほぼ同割合であり、輪島市門前町および穴水町、志賀町では全て地盤損傷によると考えられるものであった。地震動により何等かの被害を受けた7件のブロック塀(空洞ブロック5件、化粧ブロック2件)の被害度は、中破(一部倒壊、亀裂)が1件、小破(笠木落下、傾斜、亀裂)が2件、軽微(傾斜、亀裂)が4件みられた。

5. 被害状況

5.1 ブロック塀の被害状況

輪島市(河井町、門前町)、穴水町、志賀町におけるブロック塀の被害度と被害状況を、以下に述べる。

5.1.1 輪島市河井町

輪島市河井町におけるブロック塀の被害度判定結果を表 5.1.1.1 に示す。以下、被害度「大破」、「中破」、「小破」、「軽微」の順に述べる。

1) 大破のブロック塀

調査番号 河 3、河 8、河 10、河 11

調査番号 河 3(写真 5.1.1.1)のブロック塀

この塀は基礎なし、高さ 80cm、長さ 3.8m、厚さ 10cm、最下段に一部透かしブロックを用いた組込フェンス塀である。被害度は、壁体下端から道路側へ倒壊しており、大破である。

原因は、縦横筋とも配筋されていないこと、および基礎が設けられていないことなどから、面外方向の激しい揺れに耐えられず道路側へ倒壊したと思われる。

調査番号河 8(写真 5.1.1.2)のブロック塀

この塀は寺院正面に設けられた化粧ブロック塀である。RC 造布基礎、高さ 160cm、長さ 38.5m、正味厚さ 12cm、控壁付き、横筋不明、縦筋は丸鋼 9 が間隔 120cm で配筋された非常に古い塀である。被害度は、壁体上部 2 段が破壊・落下し、控壁の上部にも損傷がみられることから大破とした。

原因は塀直近に設けられていた鐘樓の倒壊により、その一部が塀に当たり破損したといわれている。

調査番号 河 10(写真 5.1.1.3)のブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた高さ 160cm、長さ 13.6m、厚さ 10cm、控壁なしの非常に古いブロック塀である。縦・横筋とも丸鋼 9、間隔は縦筋 80cm、横筋は 60cm に配筋されていた。被害度は、塀上部 5 段が破壊・落したこ



写真 5.1.1.1 調査番号 河 3
道路側へ倒壊した
組込フェンス塀



写真 5.1.1.2 調査番号 河 8
上部 2 段が破壊・落下した
化粧ブロック塀



写真 5.1.1.3 調査番号 河 10
上部 5 段が破壊・落下した
ブロック塀

表 5.1.1.1.1 ブロック塀の被害度判定結果(輪島市河井町)

調査地域		輪島市河井町																
震度		6弱																
調査番号	河1	河2	河3	河4	河5	河6	河7	河8	河9	河10	河11	河12	河13	河14	河15	河16	河17	
被害度判定	軽微	軽微	大破	小破	軽微	中破	小破	大破	中破	大破	大破	中破	中破	中破	中破	軽微	小破	
建設年	古い	古い	古い	古い	古い	非常古	古い	非常古	非常古	非常古	古い	非常古	古い	古い	古い	古い	古い	
老朽化	普通	普通	普通	普通	変色	普通	変色	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	普通	変色	普通	
建設方位	南北	南北	東西	南北	南北	南北	東西	東西	南北	南北	南北	南北	南北	東西	南北	南北	東西	
破壊状況	転倒		大	小		中		大		大	大							
	倒壊			かさ木						かさ木								
	落下	1°			かさ木		1°			かさ木			10°	3°	10°	1.5°		
	傾斜	軽微	中		中	中	中		中	軽微		中				中	中	
	亀裂																	
充填																		
ぐらつき																		
地盤被害	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	地割れ	地割れ	地割れ	地割れ	地割れ	なし	なし	なし	地割れ	
	高さ(cm)	200	180	80	105	160	190	160	80	160	180	80	140	180	185	240	205	
	長さ(m)	12.2	12	3.8	19.3	19.3	18.4	8.1	13	13.6	2.6	15.6	3	7.2	1.2	10.2	58.5	
	実厚さ(cm)	10	17	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	不明
	正味厚さ(cm)	10	12	10	10	10	10	10	12	10	10	10	10	10	10	10	10	不明
ブロック	種類	空洞	化粧	空洞	空洞	空洞	空洞	化粧	空洞	空洞	空洞	空洞	空洞	空洞	空洞	空洞	化粧	
	高さ(cm)	40	30	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	長さ(cm)	40	60	40	40	40	40	60	40	40	40	40	40	40	40	40	50	
	実厚さ(cm)	10	17	10	10	10	10	17	10	10	10	10	10	10	10	10	10	不明
	正味厚さ(cm)	10	12	10	10	10	10	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	不明
金属フェンス	有無	なし	なし	細み込み	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
	透かし	一部	一部	一部	なし	一部	下部	なし	なし	なし	下部	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
	仕上げ	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	
	縦筋	丸鋼	丸鋼	なし	丸鋼	丸鋼	丸鋼	あり	丸鋼	丸鋼	丸鋼	あり	あり	あり	あり	あり	丸鋼	不明
	間隔(cm)	80	80	なし	80	120	80	80	120	80	120	80	60	60	40	80	40	不明
横筋	有無	丸鋼	丸鋼	なし	丸鋼	丸鋼	あり	不明	なし	あり	丸鋼	不明	あり	あり	あり	丸鋼	不明	
	間隔(cm)	80	80	なし	80	80	80	不明	なし	60	60	不明	60	40	80	80	不明	
	控壁	控壁	なし	なし	直交壁	控壁	直交壁	控壁	なし	なし	なし	両端、字直交壁	なし	なし	なし	なし	不明	
	直交壁	なし	なし	基礎なし	直交壁	直交壁	直交壁	直交壁	なし	なし	なし	埋込み	なし	なし	なし	なし	不明	
	基礎	布基礎	布基礎	基礎なし	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎

とから大破とした。

原因は、縦筋(腐食大)が破断したこと、激しい揺れに加え、塀近傍の地面に地割れが生じるなどの地盤災害が影響したとよると考えられる。

調査番号 河 11(写真 5.1.1.4)の ブロック塀

この塀はRC造布基礎上に設けられ、壁体下部に一部透かしブロックを使用した高さ 180cm、長さ 2.6m、厚さ 10cm、控壁なしの老朽化した非常に古いブロック塀である。配筋は、縦筋が丸鋼 9、間隔 120cm、横筋は丸鋼 9、間隔 60cm に挿入されていた。被害度は、塀上部 5 段が破壊・落下したことから大破とした。

原因は、調査番号 河 10 の塀と同様、塀近傍の地面に地割れが生じるなど地盤災害と、縦筋(腐食大)破断、控壁が設けられていないこと(高さ 160cm を超える塀は控壁が必要)、厚さが 10cm と薄いこと等が考えられる。



写真 5.1.1.4 調査番号 河 11
上部 5 段が破壊・落下した
ブロック塀

2) 中破のブロック塀

調査番号 河 6、河 9、河 12、河 13、河 15

調査番号 河 6 (写真 5.1.1.5) のブロック塀

この塀はRC造布基礎上に、一部透かしブロックを用いた高さ 160cm、長さ 18.4m、厚さ 10cm、築後 20 年以上の非常に古いブロック塀である。縦・横筋とも丸鋼 9 が間隔 80cm で配筋されていたが、塀の端部上 4 段が破壊・落下、壁体全体に傾斜)もみられることから、被害度は大破とした。

原因は、激しい面外揺れに加え、石灯籠が転倒し塀に当たり、破損させたことが考えられる。



写真 5.1.1.5 調査番号 河 6
壁体端部、上 4 段が破壊・落下したブロック塀

調査番号 河 9(写真 5.1.1.6)の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた高さ 80cm、長さ 13m、厚さ 10cm、築後 30 年以上の老朽化した非常に古いブロック塀である。配筋は、縦筋が丸鋼 9 、間隔 80cm で挿入されていたが、横筋は挿入されていない。被害度は、壁体上端から基礎まで縦目地が破断したことから中破とした。

原因は、塀直下に地割れが発生したこと、および横筋が挿入されていないこと等が考えられる。



写真 5.1.1.6 調査番号 河 9
縦目地が塀上端より基礎まで
破断したブロック塀

調査番号 河 12(写真 5.1.1.7)の ブロック塀

この塀は 埋込み基礎、高さ 80cm、長さ 15.6m、厚さ 10cm、直交壁ありの老朽化した非常に古いブロック塀である。配筋は、縦筋に丸鋼 9 、間隔 80cm で挿入されていたが、横筋は不明である。被害度は、塀上端から基礎まで壁面に縦亀裂が発生したことから中破とした。

原因は、基礎の不備、壁体と直交壁との接合不備、および周辺の地割れによる影響と考えられる。



写真 5.1.1.7 調査番号 河 12
塀上端より基礎まで壁面に
縦亀裂が生じたブロック塀

調査番号 河 13(写真 5.1.1.8)の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた高さ 140cm、長さ 3m、厚さ 10cm、控壁なし、築後 10~20 年の古いブロック塀である。配筋は縦・横筋とも丸鋼 9 、間隔は縦・横とも 60cm で挿入されていた。被害度は、壁面に大きなひび割れは発生していないが、ぐらつきが大きいこと、傾斜が大きいことから中破とした。

原因は、面外方向の激しい揺れと、壁体へ周辺に地割れが生じるなどの影響により基礎がぐらついたことによると考えられる。



写真 5.1.1.8 調査番号 河 13
大きく傾斜したブロック塀

調査番号 河 15(写真 5.1.1.9)のブロック塀

この塀は RC 布基礎上に設けられた高さ 185cm、長さ 1.2m、厚さ 10cm、控壁なし、築後 10～20 年の古いブロック塀である。配筋は、縦・横とも丸鋼 9、間隔 80cm で挿入されていた。被害度は、壁面にひび割れは発生していないが、ぐらつきが大きく、傾斜が大きいことから中破とした。

原因は、控壁(高さ 160cm を超える塀は控壁が必要)が設けられていないこと、塀の厚さが 10cm(12cm 以上必要)と薄いこと、塀近傍に地割れが発生したことなどによると考えられる。



写真 5.1.1.9 調査番号 河 15
傾斜の大きなブロック塀

3) 小破のブロック塀

調査番号 河 4、河 7、河 17

調査番号 河 4(写真 5.1.1.10)の ブロック塀

この塀は RC 布基礎上に設けられた高さ 105cm、長さ 19.3m、厚さ 10cm、直交壁あり、築後 10～20 年の古いブロック塀である。配筋は、縦・横とも丸鋼 9、間隔 80cm で挿入されていた。ただし、頂部横筋は配筋されていない。被害度は、ひび割れ、傾斜、ぐらつきもなく、壁体の上一段が落下したにとどまったことから小破とした。

原因は、直交壁は設けられていたが、縦筋が壁体頂部まで設けられていないこと、壁体と直交壁との接合不備等によると考えられる。



写真 5.1.1.10 調査番号 河 4
壁体の上一段が落下したブロック塀

調査番号 河 7(写真 5.1.1.11)の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた高さ 190cm、長さ 8.1m、厚さ 10cm、直交壁付き、壁体下部に一部透かしブロックを用いた築後 10～20 年の古いブロック塀である。縦・横筋とも径は不明であるが、80cm 間隔で配筋されていた。被害度は、壁面にひび割れが発生、軽微な傾斜を生じていることから小破とした。

原因は、壁体と直交壁との接合不備、塀の厚さが 10cm(12cm 以上必要)と薄いこと等が考えられる。



写真 5.1.1.11 調査番号 河 7
傾斜が軽微なブロック塀

調査番号 河 17(写真 5.1.1.12)のブロック塀

この塀は 玉石の擁壁上に RC 造布基礎を設け組積された高さ 205cm(基礎上高さ)、長さ 58.5m、厚さ不明、築後 10~20 年の古い化粧ブロック塀である。配筋は縦・横筋とも不明である。被害度は、壁面に縦ひび割れが発生しているが、他に大きな損傷が認められないことから小破とした。

原因は、激しい揺れと塀近傍に発生した地割れなどの影響によると考えられる。



写真 5.1.1.12 調査番号 河 17
壁面に縦ひび割れが生じた
ブロック塀

4) 軽微な被害のブロック塀

調査番号 河 1、河 2、河 5、河 14、河 16

調査番号 河 1(写真 5.1.1.13)の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた 高さ 200cm、長さ 12.2m、厚さ 10cm、控壁付き、築後 10~20 年の古いブロック塀である。縦横筋とも丸鋼 9、間隔 80cm で配筋されていた。被害度は、壁面に軽微なひび割れ発生、およびわずかな傾斜程度であることから、判定は軽微とした。



写真 5.1.1.13 調査番号 河 1
わずかに傾斜したブロック塀

調査番号 河 2(写真 5.1.1.14)の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられ、壁体最上段全面、および下部に一部透かしブロックを用いた高さ 180cm、長さ 12m、正味厚さ 12cm、控壁付きの老朽化した古い化粧ブロック塀である。配筋は、縦・横筋とも丸鋼 9、間隔は縦横とも 80cm で挿入されていた。

被害度は、壁面に軽微なひび割れ発生しているが、傾斜、ぐらつき等の被害が生じていないことから、判定は軽微とした。



写真 5.1.1.14 調査番号 河 2
軽微なひび割れが発生した
ブロック塀

調査番号 河 5(写真 5.1.1.15)の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた高さ 195cm、長さ 19.3m、正味厚さ 10cm、直交壁あり、壁体最上段全面および下部に一部透かしブロックを用いた築後 10~20 年の古い化粧

ブロック塀である。縦筋は丸鋼 9 が間隔 120cm で配筋されていたが、横筋は不明である。

被害度は、壁面にひび割れ発生しているが、大きな傾斜、ぐらつきは生じていないことから、軽微と判定した。

なお、写真では壁体に赤紙が貼られているが、これはかさ木の落下等に対する注意と思われる。

調査番号 河 14 (写真 5.1.1.16) の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた 高さ 180cm、長さ 7.2m、厚さ 10cm、控壁なし、築後 10～20 年の古いブロック塀で、建物の壁体として使用されている。配筋は、縦・横とも間隔 40cm で挿入されているが、径は不明である。

被害度は、壁面がわずかに傾斜しているが、他にひび割れ等の損傷が認められないことから、判定は軽微とした。

調査番号 河 16 (写真 5.1.1.17) の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた高さ 240cm、長さ 10.2m、厚さ 10cm、控壁なし、築後 10～20 年の古いブロック塀である。縦筋は丸鋼 9 、間隔 40cm、横筋は丸鋼 9 、間隔 80cm で配筋されていた。

被害度は、壁面がわずかに傾斜し、隅角部に一部ひび割れが認められるが、他に大きなひび割れ、破損等の被害が認められないことから、軽微と判定した。



写真 5.1.1.15 調査番号 河 5
壁面にひび割れが発生した
ブロック塀



写真 5.1.1.16 調査番号 河 14
ひび割れが軽微なブロック塀



写真 5.1.1.17 調査番号 河 16
わずかに傾斜したブロック塀

5.1.2 輪島市門前町

輪島市門前町におけるブロック塀の被害度判定結果を表 5.1.2.1 に示す。以下、被害度「大破」、「中破」、「小破」、「軽微」の順に述べる。

1) 大破のブロック塀

**調査番号 門 1、門 2、門 3、門 5、門 6、門 8、門 11
門 12、門 13、門 14、門 17、門 18**

調査番号 門 1(写真 5.1.2.1)のブロック塀

この塀は 傾斜地に設けられた RC 造布基礎、高さ 90cm、長さ 25.3m(開口部含む)、正味厚さ 9cm、角門柱付きの化粧ブロック塀である。被害度は、布基礎上から道路側へ門柱ごと倒壊したことより大破とした。

原因は、縦・横筋とも配筋なし、壁体周辺の地盤陥没による影響と考えられる。



写真 5.1.2.1 調査番号 門 1
道路側へ倒壊した
門柱付き化粧ブロック塀

調査番号 門 2(写真 5.1.2.2)のブロック塀

この塀は 傾斜地に設けられた RC 造布基礎、高さ 150cm、長さ 18.3m、厚さ 10cm、控壁なし、布基礎上 2~3 段が土に接したブロック塀である。配筋は丸鋼 9 が縦 80cm 間隔、横 60cm 間隔で挿入されていた。被害度は、基礎上から道路側へ倒壊しており大破である。

原因は、土に接した部分の揺れによる土圧、近傍の地盤被害によると思われる。



写真 5.1.2.2 調査番号 門 2
基礎上から道路側へ倒壊した
ブロック塀

調査番号 門 3(写真 5.2.1.3)のブロック塀

この塀は 傾斜地に設けられた RC 造布基礎、高さ 140cm、長さ 20.4m、厚さ 10cm、控壁なし、基礎上 2~3 段が土に接したブロック塀である。縦筋に 丸鋼 9 間隔 200cm で挿入されていたが、横筋は挿入されていなかった。被害度は、基礎ごと道路側へ倒壊したことから大破とした。

原因は、調査番号 門 2 と同様、壁体の土に接した部分の揺れによる土圧、および 周辺の地盤被害の影響によると思われる。



写真 5.1.2.3 調査番号 門 3
基礎上から道路側へ倒壊した
ブロック塀

表 5.1.2.1 ブロック塀の被害度判定結果（輪島市門前町）

調査地域	輪島市門前町										輪島市門前町道下									
	門1	門2	門3	門4	門5	門6	門7	門8	門9	門10	門11	門12	門13	門14	門15	門16	門17	門18		
調査番号	門1	門2	門3	門4	門5	門6	門7	門8	門9	門10	門11	門12	門13	門14	門15	門16	門17	門18		
被害度判定	大破	大破	大破	中破	大破	大破	小破	大破	中破	軽微	大破	大破	大破	大破	中破	中破	大破	大破		
建設年	非常古	古い	古い	30年前	非常古	非常古	非常古	非常古	非常古	古い	古い	古い	非常古	非常古	非常古	非常古	非常古	古い		
老朽化	普通	変色	普通	普通	変色	変色	変色	変色	変色	変色	変色	変色	変色	変色	変色	変色	変色	普通		
建設方位	南北	東西	東西	南北	南北	東西	南北	南北	南北	南北	南北	南北	南北	南北	南北	東西	東西	東西		
倒壊	大	大	大	大	大	大	大	大	中	大	大	大	大	大	大	大	大	大		
破壊状況	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木	かさ木		
傾斜	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°	1°		
亀裂	大	大	大	大	大	大	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中		
充填																				
くらつき																				
地盤被害	地盤陥没	地割れ	地割れ	地割れ	地盤陥没	地盤陥没	地割れ	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	地割れ	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥下		
高さ (cm)	90	150	140	180	90	100	210	195	225	105	225	105	120	140	140	130	120~140	195		
長さ (m)	25.3	18.3	20.4	16	11	13.6	20	8.9	28	18.2	23	15.5	14.5	12.2	4	11.6	36.4	11.8		
実厚さ (cm)	10	10	10	10	16	10	10	10	10	10	10	10	10	10	11	10	10	10		
正味厚さ (cm)	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
種類	化粧	空洞	空洞	空洞	化粧	空洞	空洞	空洞	空洞	空洞	空洞	化粧	空洞	空洞	化粧	空洞	空洞	空洞		
高さ (cm)	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20	20	30	20	20	20	20	20	20		
実厚さ (cm)	50	40	40	40	90	40	40	40	40	40	40	90	40	40	40	40	40	40		
実厚さ (cm)	10	10	10	10	16	10	10	10	10	10	10	15	10	10	11	10	10	10		
正味厚さ (cm)	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
金属フェンス	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし		
透かし	なし	なし	一部	なし	なし	不明	上部	なし	上部	上部	上部	上部	なし	上部	上部	上部	上部	上部		
仕上げ	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし		
縦筋	なし	丸鋼	丸鋼	丸鋼	なし	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	なし	丸鋼	丸鋼	丸鋼		
間隔 (cm)	80	80	200	120	180	80	80	80	80	80	80	80-120	80	80	80	80	80	80		
横筋	なし	丸鋼	なし	なし	なし	なし	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	丸鋼	なし	なし	丸鋼	なし	丸鋼		
間隔 (cm)		60					60	40	60	60	60	60	40		60	60		60		
控壁直交壁	なし	なし	なし	なし	なし	なし	控壁直交壁	控壁	控壁	直交壁	控壁	なし	なし	なし	直交壁	直交壁	控壁	控壁		
基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	擁壁基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	布基礎	擁壁基礎	布基礎		

調査番号 門5(写真5.1.2.4)のブロック塀

この塀は 傾斜地の玉石擁壁上に設けられた高さ 90cm、長さ 11m、正味厚さ 10cm、下部 1～2 段が土に接する化粧ブロック塀である。被害度は、かさ木を含め壁体上部 1～2 段が落下したことにより大破とした。

原因は 縦・横筋が配筋されていなかったこと、壁体に接する土圧、および壁体周辺の地盤被害の影響によると思われる。



写真5.1.2.4 調査番号 門5
壁体上部1～2段が転倒・落下した
化粧ブロック塀

調査番号 門6(写真5.1.2.5)のブロック塀

この塀はRC造布基礎上に設けられた高さ 100cm、長さ 13.6m、厚さ 10cm、非常に古く老朽化の激しいブロック塀である。被害度は、基礎上から倒壊したことから大破とした。

原因は、縦筋に丸鋼9（腐食が著しい）が間隔 180cm で配筋されていたが、横筋は配筋されていないなどの配筋不備、および周辺の地盤被害の影響によると思われる。



写真5.1.2.5 調査番号 門6
布基礎上から倒壊した
老朽化の激しいブロック塀

調査番号 門8(写真5.2.1.6)のブロック塀

この塀は RC造布基礎上に設けられた 高さ 195cm、長さ 8.9m、厚さ 10cm、壁付きの非常に古いブロック塀である。被害度は、基礎上1段から倒壊しており大破である。

原因は、縦筋に丸鋼9 が間隔 80cm、横筋は丸鋼9 、間隔 40cm で配筋されていたが、いずれも腐食しており十分な耐力が確保されていなかったこと、控壁が設けられていたが、壁体との結合が十分でなかったこと、および周辺の地盤陥没等の影響によると考えられる。



写真5.1.2.6 調査番号 門8
基礎上から倒壊したブロック塀

調査番号 門11(写真5.1.2.7)の ブロック塀

この塀は RC造布基礎上に設けられた高さ 225cm、長さ 23m、厚さ 10cm、控壁付きの古いブロック塀である。被害度は、基礎ごと転倒したことから大破とした。



写真 5.1.2.7 調査番号 門 11
基礎ごと転倒した控壁付きブロック塀

原因は、縦筋に丸鋼 9 が間隔 80cm、横筋は丸鋼 9 、間隔 60cm で配筋され、控壁と壁体との結合もされていたが、地盤が軟弱な上、基礎の根入れ深さが 20cm と浅いこと、および周辺の地盤被害の影響によると考えられる。

**調査番号 門 12 (写真 5.1.2.8) の
ブロック塀**

この塀は RC 造布基礎上に設けられた高さ 105cm、長さ 15.5m、正味厚さ 10cm の古い化粧ブロック塀である。被害度は、基礎上から転倒・倒壊したことから大破とした。

被害原因は、縦筋に丸鋼 9 が間隔 80～120cm、横筋は丸鋼 9 、間隔 60cm で配筋されていたが、縦筋（腐食あり）が破断したこと、および周辺の地盤被害の影響による考えられる。

**調査番号 門 13 (写真 5.1.2.9) の
ブロック塀**

この塀は RC 造布基礎上に設けられた高さ 120cm、長さ 14.5m、厚さ 10cm の非常に古い老朽化したブロック塀である。被害度は、基礎上から倒壊しており大破である。

原因は縦筋に丸鋼 9 が間隔 80cm、横筋は丸鋼 9 、間隔 40cm で配筋されていたが、横筋（腐食



写真 5.1.2.8 調査番号 門 12
基礎上から道路側へ倒壊した
化粧ブロック塀



写真 5.1.2.9 調査番号 門 13
布基礎上から倒壊した
ブロック塀

あり)が破断したこと、および壁体周辺の地盤被害の影響によると考えられる。

10 調査番号 門 14 (写真 5.1.2.10) の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた高さ 140cm、長さ 12.2m、厚さ 10cm の非常に古いブロック塀である。被害度は、基礎上 1 段から倒壊したことから大破とした。

原因は、縦筋に丸鋼 9 が間隔 80cm で配筋されていたが、横筋は配筋されていなかったこと、および周辺の地盤陥没の影響によると考えられる。



写真 5.1.2.10 調査番号 門 14
布基礎上 1 段から倒壊した
ブロック塀

11 調査番号 門 17 (写真 5.1.2.11) の ブロック塀

この塀は擁壁上に設けられた高さ 120 ~ 140 cm、長さ 36.4m、厚さ 10cm、控壁付きの非常に古く、老朽化の著しいブロック塀である。被害度は、擁壁の基礎ごと著しく傾斜したことから大破とした。

原因は、縦筋に丸鋼 9 が間隔 80cm で配筋されていたが、横筋は配筋されていなかったこと、控壁の間隔が 6.3m と広いこと、および周辺の地盤被害による影響と考えられる。



写真 5.1.2.11 調査番号 門 17
傾斜の著しいブロック塀

12 調査番号 門 18 (写真 5.1.2.12) の ブロック塀

この塀は石垣上 RC 造布基礎上に設けられた高さ 195cm、長さ 11.8m、厚さ 10cm、控壁付きの古いブロック塀である。被害度は、壁体下部 2 段より上部が倒壊したことから大破とした。

原因は、縦筋に丸鋼 9 が間隔 80cm、横筋が丸鋼 9、間隔 60cm で配筋されていたが、壁体と控壁との接合不備、縦筋(著しい腐食)の破断、および壁体周辺の地盤被害による影響によると考えられる。



写真 5.1.2.12 調査番号 門 18
壁体下部 2 段より倒壊した
ブロック塀

2) 中破のブロック塀

調査番号 門4、門9、門16

調査番号 門4 (写真5.1.2.13) の ブロック塀

この塀は 傾斜地の RC 造布基礎上に設けられた高さ180cm、長さ16m、厚さ10cm、控壁なし、老朽化の著しいブロック塀である。被害度は、隅角部が壁体上端より布基礎まで縦破断したことから中破とした。

原因は、縦筋に丸鋼9 が間隔120cmで配筋されていたが、横筋は配筋されていなかったこと、土に接する部分多く、揺れによる過度の土圧が作用したこと、および周辺の地盤被害による影響等が考えられる。



写真 5.1.2.13 調査番号 門4
隅角部が縦破断した
ブロック塀

調査番号 門9 (写真5.1.2.14) の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎、高さ225cm、長さ28m、厚さ10cm、控壁付きの非常に古いブロック塀である。被害度は、縦破断し壁体の一部が倒壊したことから中破とした。

原因は、縦筋に丸鋼9 が間隔80cm、横筋が丸鋼9、間隔60cmで配筋されていたが、縦筋が破断したこと、高さが設計規準最高高さ220cmを超え、かつ厚さが10cmと薄いこと、および壁体周辺の地盤が陥没した影響によると考えられる。



写真 5.1.2.14 調査番号 門9
部分的に破断・倒壊した
ブロック塀

調査番号 門16 (写真5.1.2.15) の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎、高さ130cm、長さ11.6m、厚さ10cm、直交壁ありの非常に古いブロック塀である。被害度は、壁体の縦破断、傾斜も一部大きいことから中破とした。

原因は、縦筋に丸鋼9 が間隔80cm、横筋が丸鋼9、間隔60cmで配筋されていたが、基礎の根入れ深さが15cmと浅いこと、および周辺の地盤が陥没した影響によると考えられる。



写真 5.1.2.15 調査番号 門16
一部傾斜の大きなブロック塀

3) 小破のブロック塀

調査番号 門7、門15

調査番号 門7(写真5.1.2.16)の ブロック塀

この塀は 傾斜地の RC 造布基礎上に設けられた高さ 210cm、長さ 20m、厚さ 10cm、控壁付き、老朽化の著しいブロック塀である。被害度は、隅角部の一部が縦破断したが、他に損傷が認められないことから小破とした。

原因は、周辺の地盤陥没等による影響と考えられるが、縦筋に 丸鋼 9 が間隔 80cm、横筋が丸鋼 9、間隔 60cm で配筋されており、控壁、および直交壁が設けられていたことが被害を軽減したと思われる。



写真 5.1.2.16 調査番号 門7
隅角部の一部が縦破断した
ブロック塀

調査番号 門15(写真5.1.2.17)の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた 高さ 140cm、長さ 4m、正味厚さ 10cm の老朽化した化粧ブロック塀である。被害度は、かさ木を含め壁体上部一段が落下したが、他に大きな損傷が生じていないことから小破とした。

原因は、縦・横筋とも配筋されていなかったこと、および周辺の地割れ、陥没等の地盤被害による影響と考えられる。



写真 5.1.2.17 調査番号 門15
かさ木と上部1段が落下した
ブロック塀

4) 軽微のブロック塀

調査番号 門10(写真5.1.2.18)のブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた 高さ 105cm、長さ 18.2m、厚さ 10cm の古いブロック塀である。被害度は、壁体に大きな損傷はなく、かさ木の一部落下のみであることから、判定は軽微とした。

原因は、周辺の地盤被害による影響と考えられるが、縦筋に 丸鋼 9 が間隔 80cm、横筋が丸鋼 9、間隔 60cm で配筋されており、強固な基礎、直交壁が設けられていたことなどから、軽微な被害であったと考えられる。



写真 5.1.2.18 調査番号 門10
かさ木が一部落下した
ブロック塀

5.1.3 穴水町・志賀町

穴水町・志賀町におけるブロック塀の被害度判定結果を表 5.1.3.1 に示す。以下、被害度「大破」、「中破」、「小破」、「軽微」の順に述べる。

1) 大破のブロック塀

調査番号 志 1、志 2、志 3、志 4、志 5、志 7

調査番号 志 1 (写真 5.1.3.1) の ブロック塀

この塀は擁壁基礎の上に設けられた高さ 130 cm、長さ 59.1m、正味厚さ 9.5cm、控壁付きの古い化粧ブロック塀である。被害度は、擁壁上端から倒壊しており大破である。

原因は、縦筋に丸鋼 9 が間隔 120cm、横筋が丸鋼 9、間隔 60cm で配筋されていたが、縦筋（腐食あり）破断、および周辺の地盤陥没による影響と考えられる。



写真 5.1.3.1 調査番号 志 1
布基礎上端から倒壊した
ブロック塀

調査番号 志 2 (写真 5.1.3.2) の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎の上に設けられた高さ 225cm、長さ 20m、正味厚さ 12cm、控壁なし、一部透かしブロック使用の非常に古い化粧ブロック塀である。被害度は、壁体の一部が斜め破断し倒壊したことから大破とした。

原因は、縦・横とも丸鋼 9 が間隔 80cm で配筋されていたが、縦筋（腐食有り）が破断したこと、控壁が設けられていなかったこと、および周辺の地割れによる影響と考えられる。



写真 5.1.3.2 調査番号 志 2
壁体の一部が斜め破断した
ブロック塀

調査番号 志 3 (写真 5.1.3.3) の ブロック塀

この塀は擁壁基礎の上に設けられた高さ 130 cm、長さ 18.4m、正味厚さ 9.5cm、控壁なしの古い化粧ブロック塀である。被害度は、擁壁基礎の上端から倒壊しており大破である。

原因は、縦筋（丸鋼 9、間隔 80cm、腐食あり）の破断、および周辺の地割れによる影響と考えられる。



写真 5.1.3.3 調査番号 志 3
擁壁基礎上端から倒壊した
ブロック塀

表 5.1.3.1 ブロック塀の被害度判定結果（穴水町・志賀町）

調査地域	穴水市		志賀町前浜				志賀町富来			
震度	6強		6弱							
調査番号	穴1	穴2	志1	志2	志3	志4	志5	志6	志7	志8
被害度判定	軽微	小破	大破	大破	大破	大破	大破	小破	大破	中破
建設年	古い	非常古	古い	30年前	古い	非常古	非常古	非常古	非常古	非常古
老朽化	変色	激しい	変色	変色	普通	変色	普通	普通	変色	変色
建設方位	南北	東西	南北	南北	南北	南北	南北	南北	南北	東西
破壊状況	転倒									
	倒壊			大	大	大	大	大		大
	落下			かさ木	かさ木		かさ木	かさ木		かさ木
	傾斜	2°	6°				2°		4°	4°
	亀裂	中							軽微	中
	充填									
	ぐらつき						大			中
地盤被害	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	地割れ	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没
塀	高さ(cm)	180	125	130	225	130	185	150	140	220
	長さ(m)	10.8	29.2	59.1	20	18.4	14.2	16.6	11.6	23
	実厚さ(cm)	16	10	10.5	12	10.5	10.5	10	15	10.5
	正味厚さ(cm)	13	10	9.5	12	9.5	9.5	10	15	9.5
ブロック	種類	化粧	空洞	化粧	化粧	化粧	化粧	空洞	空洞	化粧
	高さ(cm)	30	20	20	20	20	20	20	20	20
	長さ(cm)	90	40	40	40	40	40	40	40	40
	実厚さ(cm)	16	10	10.5	12	10.5	10.5	10	15	10.5
	正味厚さ(cm)	13	10	9.5	12	9.5	9.5	10	15	9.5
金属フェンス	有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
透かし	有無	上部	なし	なし	上部	不明	あり	下部	なし	なし
仕上げ	有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
縦筋	有無	不明	丸鋼	丸鋼	あり	丸鋼	丸鋼	丸鋼	あり	丸鋼
	間隔(cm)		80	120	80	80	80	80	40	80
横筋	有無	あり	丸鋼	丸鋼	あり	不明	丸鋼	丸鋼	あり	丸鋼
	間隔(cm)	60	60	60	80		80	60	60	60
控壁	有無	直交壁	直交壁	控壁	なし	なし	控壁	直交壁	なし	控壁
基礎	有無	布基礎	埋込み	擁壁基礎	布基礎	擁壁基礎	擁壁基礎	布基礎	布基礎	擁壁基礎

**調査番号 志4 (写真 5.1.3.4) の
ブロック塀**

この塀は擁壁基礎上に設けられた高さ185cm、長さ14.2m、正味厚さ9.5cm、控壁付きの非常に古い化粧ブロック塀である。被害度は、上部6段が倒壊・落下したことから大破とした。

原因は、縦・横筋とも丸鋼9、間隔80cmで配筋されていたが、縦筋（腐食あり）の破断、厚さが9.5cm（規準では12cm以上必要）と薄いこと、壁体と控壁の結合不備、および壁体周辺の地割陥没による影響と考えられる。



写真 5.1.3.4 調査番号 志4
上部6段が倒壊・落下した
ブロック塀

調査番号 志5 (写真5.1.3.5) の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた 高さ 150cm、長さ 16.6m、厚さ 10cm、直交壁ありの非常に古いブロック塀である。被害度は、壁体下部 1 段を残し倒壊しており大破である。

原因は、縦筋に丸鋼 9 が 間隔 80cm、横筋は 丸鋼 9 、 間隔 60cm で配筋されていたが、縦筋（腐食大）が破断したこと、壁体と直交壁の結合不備、および周辺の地盤陥没による影響と思われる。



写真 5.1.3.5 調査番号 志5
壁体下部 1 段を残し倒壊した
ブロック塀

調査番号 志7 (写真5.1.3.6) の ブロック塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた 高さ 220cm、長さ 23m、正味厚さ 9.5cm、控壁付きの老朽化した非常に古い化粧ブロック塀である。被害度は、壁体壁体下部 2 段を残し倒壊したことから大破とした。

原因は、縦筋に 丸鋼 9 が間隔 80cm、横筋が丸鋼 9 、 間隔 60cm で配筋されていたが、縦・横筋（いずれも腐食大）とも破断したこと、壁体と控壁の結合不備、および周辺の地盤被害による影響が考えられる



写真 5.1.3.6 調査番号 志7
控壁を残し道路側へ倒壊した
ブロック塀

2) 中破のブロック塀

調査番号 志8 (写真5.1.3.7) のブロック塀

この塀は RC 擁壁基礎上に設けられた高さ 70cm、長さ 10m、正味厚さ 9.5cm の非常に古い化粧ブロック塀である。被害度は、壁体に大きな 損傷はみられないものの、ひびわれ、ぐらつき、傾斜などが認められることから中破とした。

原因は、周辺の地盤被害による影響と考えられるが、縦筋に 丸鋼 9 が間隔 80cm、横筋が丸鋼 9 、 間隔 40cm で配筋されおり、高さ（ブロック 3 段）が低いこと、強固な基礎が設けられていたこと等から、倒壊等の大きな被害が生じなかったと考えられる。



写真 5.1.3.7 調査番号 志8
ぐらつき・傾斜を生じた
ブロック塀

3) 小破のブロック塀

調査番号 穴2、志6

調査番号 穴2(写真5.1.3.8)の ブロック塀

この塀はブロック埋込み基礎、高さ125cm、長さ29.22m、厚さ10cm、非常に古く老朽化が著しいブロック塀である。被害度は、かさ木が落下したが、壁体に大きな損傷がなく、傾斜もわずかであることから小破とした。

原因は、周辺の地盤被害による影響と考えられるが、縦筋に丸鋼9が間隔80cm、横筋が丸鋼9、間隔60cmで配筋されており、直交壁が設けられていたことなどから被害が少なかったと考えられる



写真5.1.3.8 調査番号 穴2
かさ木が落下したブロック塀

調査番号 志6(写真5.1.3.9)の ブロック塀

この塀はRC造布基礎上に設けられた高さ140cm、長さ11.6m、厚さ15cmの非常に古いブロック塀である。被害度は、壁体に大きな損傷は認められないが、傾斜、ひび割れが発生しており小破とした。

原因は、周辺の地盤陥没による影響と考えられるが、縦筋に丸鋼9が間隔40cm、横筋が丸鋼9、間隔60cmで配筋されており、強固な基礎が設けられていたこと等から大きな被害に至らなかったと考えられる。



写真5.1.3.9 調査番号 志6
ひび割れ・傾斜が生じた
ブロック塀

4) 軽微のブロック塀

調査番号 穴1(写真5.1.3.10)の ブロック塀

この塀はRC造布基礎上に設けられた高さ180cm、長さ10.8m、正味厚さ13cm、直交壁ありの古い化粧ブロック塀である。被害度は、軽微なひび割れ、傾斜を生じているのみであり、判定は軽微である。

原因は、周辺の地盤被害による影響と考えられる。また、軽微な被害であったのは、縦筋は不明であるが、横筋は丸鋼9、間隔60cmで配筋されており、強固な基礎、直交壁が設けられていた等によると考えられる。



写真5.1.3.10 調査番号 穴1
軽微なひび割れ・傾斜が生じた
化粧ブロック塀

5.2 石塀の被害状況

輪島市門前町における石塀（3件）の被害度判定結果は表5.2.1に示すとおりである。以下に石塀の被害状況を述べる。

1) 調査番号 門1(写真5.2.1)の石塀

この塀はRC造布基礎上に設けられた高さ80cm、長さ5.1m、正味厚さ15cm、控壁なしの新しい御影石塀である。被害度は、布基礎上から道路側へ倒壊しており、大破である。

原因は、御影石単体間の接合部が、鉄筋、だぼ、かすがい等により補強されていなかったこと、控壁（設計規準では長さ3.6m以下ごとに必要）が設けられていなかったこと、および周辺の地盤陥没による影響と考えられる。



写真5.2.1 調査番号 門1
道路側に投下した御影石塀

2) 調査番号 門2(写真5.2.2)の石塀

この塀はRC造布基礎上に設けられた高さ115cm、長さ7.6m、正味厚さ15cm、控壁なしの古い大谷石塀である。被害度は、布基礎上から倒壊しており大破である。

原因は、大谷石単体間の接合部が、縦・横とも「だぼ」により接合されていたが、控壁が設けられていなかったこと、および周辺の地盤陥没による影響と考えられる。

表 5.2.1 石塀の被害度判定結果

調査地域	門前町日野	門前町道下	門前町黒島	
震度	6強			
調査番号	門1	門2	門3	
被害度判定	大破	大破	大破	
建設年	新しい	古い	新しい	
老朽化	なし	普通	なし	
建設方位	東西	東西	東西	
破壊状況	転倒			
	倒壊	大	大	
	落下	かさ木	かさ木	
	傾斜	1°		
	亀裂			
	充填			
	ぐらつき			
地盤被害	地盤陥没	地盤陥没	地盤陥没	
塀	高さ(cm)	80	115	145
	長さ(m)	5.1	7.6	27.3
	実厚さ(cm)	16	15	16
	正味厚さ(cm)	15	15	10.5
組積材	種類	御影石	大谷石	御影石
	高さ(cm)	30	30	30
	長さ(cm)	90	90	180
	実厚さ(cm)	16	15	16
	正味厚さ(cm)	15	15	10.5
透かし	有無	なし		
仕上げ	有無	なし	なし	なし
	有無	なし	だぼ	だぼ
縦筋	有無	なし	だぼ	だぼ
	間隔(cm)			
横筋	有無	なし	だぼ	だぼ
	間隔(cm)			
控壁	有無	なし	なし	なし
基礎	有無	布基礎	布基礎	布基礎



写真5.2.2 調査番号 門2
布基礎上から倒壊した大谷石塀

3) 調査番号 門3 (写真5.2.3) の石塀

この塀は RC 造布基礎上に設けられた 高さ 145cm、長さ 27.3m、正味厚さ 10.5cm、控壁なしの新しい御影石塀である。被害度は、壁体最下段を残し上部が倒壊しており、大破である。

原因は、周辺の地盤陥没による影響もあるが、高さが 145cm (設計規準最高高さ 140cm) と規定値を超えていたこと、および最も重要な控壁が設置 (設計規準では長さ 3.6m 以下ごとに必要) されていなかったことなどが考えられる。



写真 5.2.3 調査番号 門3
下部一段を残し倒壊した
御影石塀

6. まとめ

以上の調査結果から、次のことがいえる。

能登半島地震おけるブロック塀・石塀の被害は、震源近くの海岸に面した輪島市門前町(震度6強)、志賀町(震度6弱)では、倒壊・転倒など大破した塀が多数みられた。その多くは、建設年が古く老朽化進行による鉄筋の腐食、高さ・長さ・厚さ、配筋、基礎、控壁に設計規準不適合など何らかの不備が認められた。これに加え、壁体の土に接する部分による土圧(壁体に接する土の過度の高さ)の影響、周辺の地割れ、陥没など地盤損傷による影響が複合的に作用し、大きな被害を生じたと考えられる。

一方、輪島市河井町(震度6弱)では、一部破損、かさ木の落下、ひび割れ、傾斜などの被害がみられたが、被害度は小破または軽微な塀が多く、倒壊・転倒など大破した塀はわずかであった。また、穴水町(震度6強)においても大破した塀は、ほとんど認められなかった。このように、河井町、穴水町において大破した塀が少ないのは、調査時点(震災後約1ヶ月経過)において、既に撤去されたことによると考えられる。震災直後では震度に応じ、門前町および志賀町で発生した被害状況ほどでないにしても、倒壊・転倒など大破した塀が相当数存在したことが推測される。

しかしながら、いずれの地域とも大破など大きな被害の主な原因は、周辺の地盤被害(地割れ・陥没など)の影響もあるが、塀の高さ・長さ・厚さ、基礎、配筋、控壁の不備など、これまでの地震被害の原因とほぼ同様であり、設計規準を遵守していないものがほとんどであった。

以上、ブロック塀、石塀の被害とその原因について述べたが、当該地域の震度が6弱、6強であったにもかかわらず、無被害のブロック塀、石塀も多数みられたことを報告しておく。これら無被害のブロック塀、石塀は、地盤の損傷が無く、かつRC造布基礎、だぼ等による壁体の一体性確保、および控壁などが適切に設けられたものであった。

おわりに、ブロック塀の震災対策として繰り返しいわれていることであるが、規準遵守が最も肝要である。本報告書が今後の地震に対し、安全なコンクリートブロック塀の設計と施工方法の発展に資すれば幸いである。