

第9章 ライフライン等の被害

9. ライフライン等の被害

9.1 上水道の被害

9.1.1 輪島市上水道事業の被害

(1) 構造物および設備の被害

輪島市(旧門前町,旧輪島市)の施設被害及び被災後の電力供給の状況を表9.1.1-1,表に示す。輪島市内では被災直後停電したが,主要な浄水場,ポンプ場等には非常用自家発電設備が設置されており,動力の停止はなかった。

輪島市内では,長沢配水池(旧輪島市)と剣地配水池(旧門前町)のステンレスパネルタンクに被害が発生した(写真9.1.1-1,9.1.1-2)。能登半島にはステンレスタンク(配水池,ポンプ井)が32箇所に設置されており,被災した配水池以外のステンレスタンクには,部材の変形などは見られず無被害であった。表9.1.1-3に示すように,破損した2つのタンクは,被害形態が異なる。これは施工業者が異なるため,施工技術や構造特性に若干の差異があることや,入力地震動の違いによるものであると推察される。

表9.1.1-1 輪島市(旧門前町)の施設被害,電力供給の概要

分類	内容	備考
土木施設	ステンレスパネルタンク破損	剣地北部配水池 V=126m ³
水管橋	添架水管橋 7箇所	
機械設備	-	
電気設備	-	
緊急遮断弁の状況	設置なし	浄水場の配水池より応急給水を行った。
電力供給の状況	停電なし	

表9.1.1-2 輪島市(旧輪島市)の施設被害,電力供給の概要

分類	内容	備考
土木施設	ステンレスパネルタンク破損	長沢配水池 V=256m ³
水管橋	なし	
機械設備	-	
電気設備	-	
緊急遮断弁の状況	設置あり,正常作動	確保水量 2000m ³
電力供給の状況	停電なし	



写真 9.1.1-1 旧門前町鋸地北部
配水池の被害



写真 9.1.1-2 旧輪島市三井地区長沢
配水地の被害

表 9.1.1-3 破損したステンレスタンクの被害状況¹⁾

項目	剣地配水池	長沢配水池
施設規模	105m ³ ×2 池 = 210m ³	125m ³ ×2 池 = 250m ³
施工業者	A 社	B 社
基礎形式	直接基礎	直接基礎
震度	震度 6 弱～6 強	震度 6 弱～6 強
損傷位置	上部パネル	最下段パネル
損傷度	破損パネル 40%程度	破損パネル 10%以下
被害形態	溶接部の破損	母材の破断

(2) 輪島市(旧門前町)の埋設管路の被害

輪島市は旧門前町と旧輪島市が合併したが、それぞれの水道システムを独立に運用しているので、ここではそれぞれに分けて被害を報告する。旧門前町の上水道システムは導・送・配水管合わせて約 175km の管路を有している。図 9.1.1-1 に管種の構成割合を示す。硬質塩化ビニル管の延長が最も長く、全体の 54% を占めている。次いでダクティル鉄管が全体の 40% を占めている。

導・送・配水管の被害件数は 56 件だったので、被害率は 0.32 件/km となる。図 9.1.1-2 に管種別の被害件数を 図 9.1.1-3 に管種別の被害率を示す。ダクティル鉄管の被害件数は 15 件であり、被害率は 0.21 件/km であった。被害形態は一般継手部の抜けと漏水であり、道路盛土部や液状化地盤などで生じた。また、耐震継手のダクティル鉄管が地滑り地帯である皆月地区等に布設されていたが、被害は無かった。石綿管の被害件数は 8 件であり、被害率は 2.75 件/km であった。被害形態はいずれも管体の破損であった。鋼管の被害件数は 8 件であり、被害率は 2.38 件/km であった。被害形態は全てネジ継手部の被害であった。硬質塩化ビニル管の被害件数は 25 件であり、被害率は 0.27 件/km であった。被害形態は継手の抜け 10 件と管体破損 15 件であった。なお、ポ

ポリエチレン管(融着接合)が約2km埋設されていたが被害はなかった。図9.1.1-4に口径別の被害件数を、図9.1.1-5に口径別の被害率を示す。

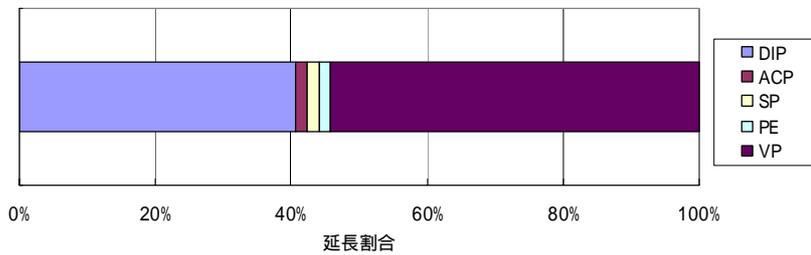


図 9.1.1-1 管種の構成割合 (輪島市旧門前町)

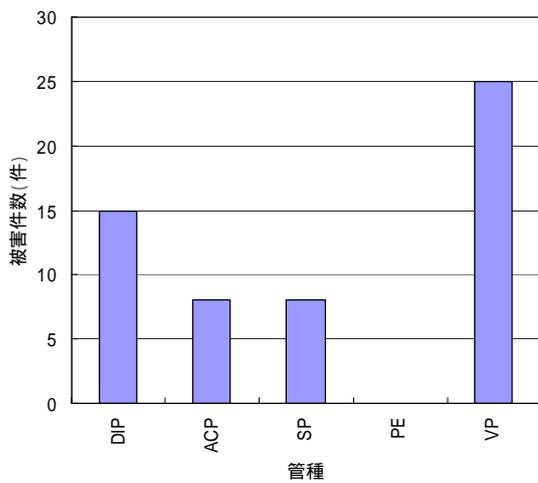


図 9.1.1-2 管種と被害件数との関係 (輪島市旧門前町)

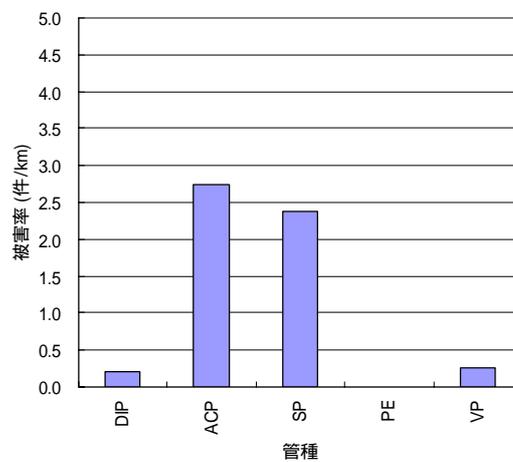


図 9.1.1-3 管種と被害率との関係 (輪島市旧門前町)

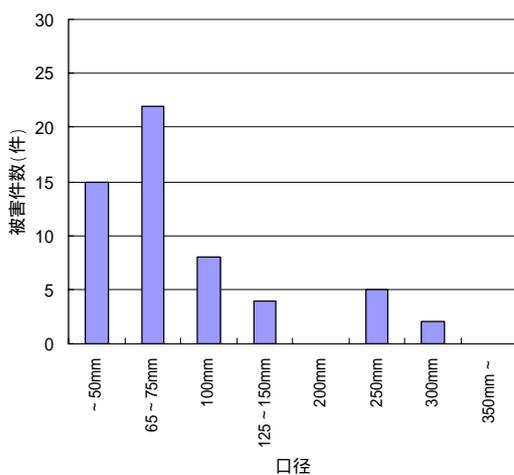


図 9.1.1-4 口径と被害件数との関係 (輪島市旧門前町)

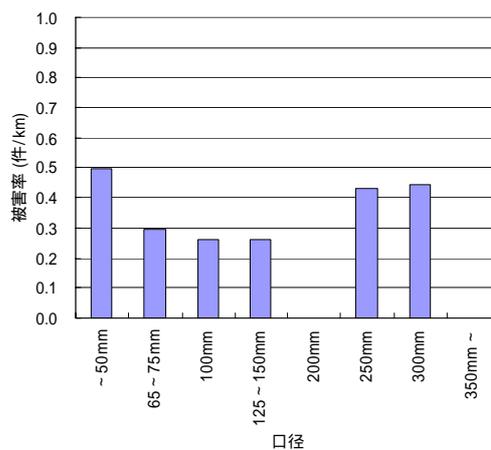


図 9.1.1-5 口径と被害率との関係 (輪島市旧門前町)

(3) 輪島市（旧輪島市）の埋設管路の被害

旧輪島市の上水道システムは導・送・配水管合わせて約 209km の管路を有している。図 9.1.1-6 に管種の構成割合を示す。硬質塩化ビニル管の延長が最も長く、全体の 65% を占めている。次いでダクタイル鉄管が全体の 25% を占めている。導・送・配水管の被害件数は 14 件だったので、被害率は 0.07 件/km と小さな値である。図 9.1.1-7 に管種別の被害件数を、図 9.1.1-8 に管種別の被害率を示す。硬質塩化ビニル管の被害件数は 8 件であり、被害率は 0.06 件/km であった。被害形態は継手の抜けが 7 件、継手漏水が 1 件であった。その他の被害件数は、鑄鉄管 3 件、ダクタイル鉄管、石綿管、消火栓部で各 1 件であった。被害件数の最も多い硬質塩化ビニル管の被害は、谷底平野や人工改変地、山地で発生した。継手漏水が 1 件あったダクタイル鉄管の被害は、河原田川近傍で、道路アスファルトに亀裂等が生じていた場所で発生した。図 9.1.1-9 に口径別の被害件数を、図 9.1.1-10 に口径別の被害率を示す。

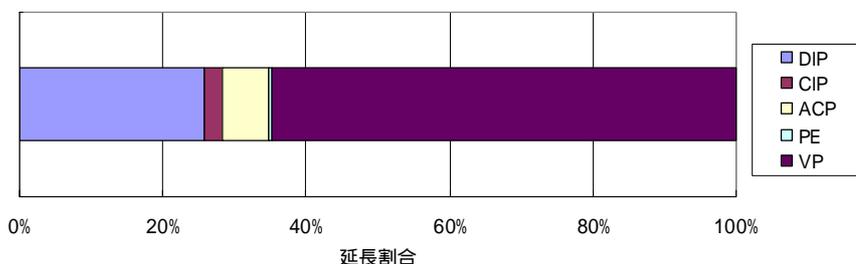


図 9.1.1-6 管種の構成割合(輪島市旧輪島市)

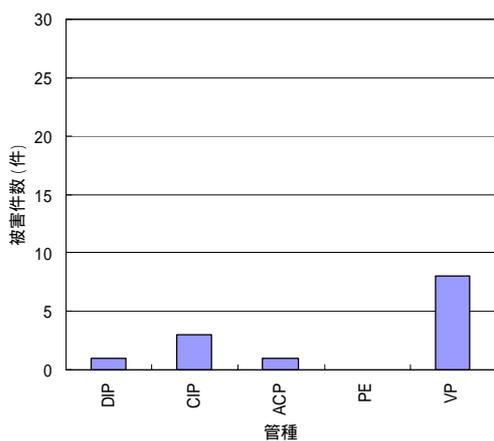


図 9.1.1-7 管種と被害件数との関係
(輪島市旧輪島市)

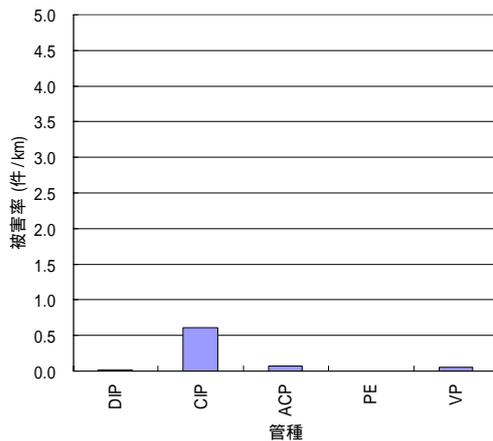


図 9.1.1-8 管種と被害率との関係
(輪島市旧輪島市)

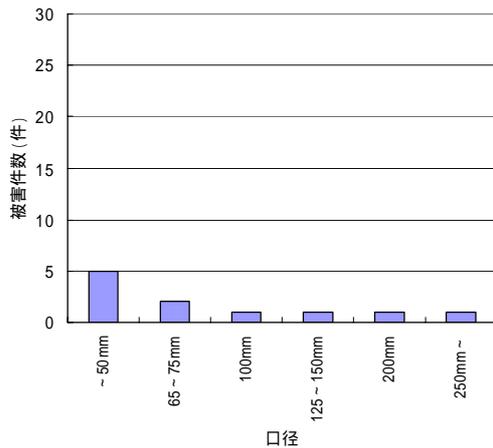


図 9.1.1-9 口径と被害件数との関係
(輪島市旧輪島市)

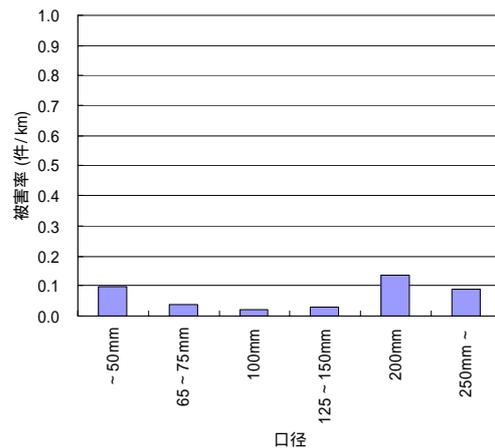


図 9.1.1-10 口径と被害率との関係
(輪島市旧輪島市)

9.1.2 穴水町上水道事業の被害

(1) 構造物および設備の被害

穴水町の施設被害及び被災後の電力供給の状況を表 9.1.2-1 に示す。穴水町上水道の上野浄水場では、沈殿池の側壁上部に幅 2cm、長さ 30m のクラックが発生し、導水路 (L=500m) で落石等による被害が発生した。宇留地浄水場では、導水管 (HP250mm, L=250m) で 13 箇所以上の破損が発生した。被害発生直後は、消防のポンプ車を用いて導水したが、仮設取水ポンプの設置及び仮設管の布設により応急復旧を行なった。さらに、各浄水場において、次亜塩素貯留槽や PAC 貯留槽等に軽微な破損が発生した。

表 9.1.2-1 穴水町上水道の施設被害、電力供給の概要

分類	内容	備考
土木施設	宇留地浄水場導水管破損 13 箇所	HP250mm L=250m
	上野浄水場導水路落石	L = 500m
	上野浄水場沈殿池クラック発生	30m
水管橋	添加水管橋破損, 漏水 10 箇所	φ50 ~ 200mm
機械設備	次亜塩貯留槽本体, 液位計破損	
電気設備	ポンプ制御電極破損	
緊急遮断弁の状況	上野浄水場 正常稼動	確保水量 1850m ³
	宇留地浄水場 未設置	応急給水不足
電力供給の状況 (上野浄水場)	被災直後停電 復帰 1 時間後	上野浄水場
	自家発電設備 正常稼動	
電力供給の状況 (宇留地浄水場)	被災直後停電 復帰 7 時間後	
	自家発電設備 未設置	

(2) 埋設管路の被害

穴水町の上水道システムは導・送・配水管合わせて約 93km の管路を有している。図 9.1.2-1 に管種の構成割合を示す。ダクトイル鉄管の延長が最も長く、全体の 63% を占めている。次いで硬質塩化ビニル管が全体の 28% を占めている。導・送・配水管の被害件数は 23 件だったので、被害率は 0.25 件/km である。図 9.1.2-2 に管種別の被害件数を、図 9.1.2-3 に管種別の被害率を示す。ダクトイル鉄管の被害件数は 7 件（付属設備 5 件を含む）であり、被害率は 0.12 件/km であった。被害形態は一般継手の抜けおよび付属設備の被害であった。また、穴水町には耐震継手のダクトイル管路が 3.9km 布設されていたが、被害は無かった。鋼管の被害件数は 1 件であり、被害率は 0.57 件/km であった。鉄筋コンクリート管の被害件数は 15 件で、被害率は 4.95 件/km であった。被害形態は継手漏水であった。なお、被害が発生していた鉄筋コンクリート管は取水口から宇留地浄水場への呼び径 250mm の導水管であり、この被災が配水システムに大きな影響を及ぼした(図 9.1.2-4)。図 9.1.1-5 に口径別の被害件数を、図 9.1.1-6 に口径別の被害率を示す。

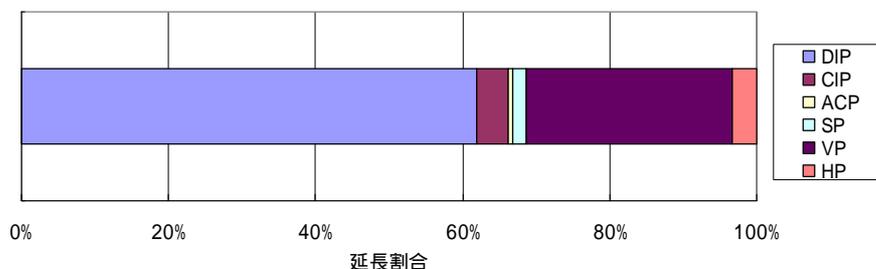


図 9.1.2-1 管種の構成割合(穴水町)

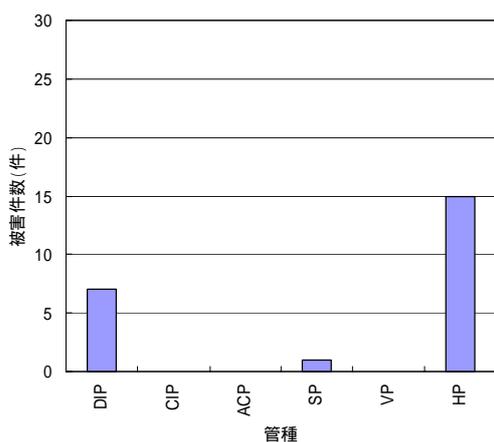


図 9.1.2-2 管種と被害件数との関係
(穴水町)

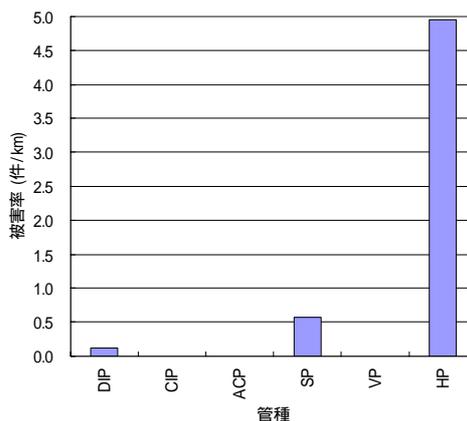


図 9.1.2-3 管種と被害率との関係
(穴水町)



図 9.1.2-4 宇留地浄水場への導水管被害

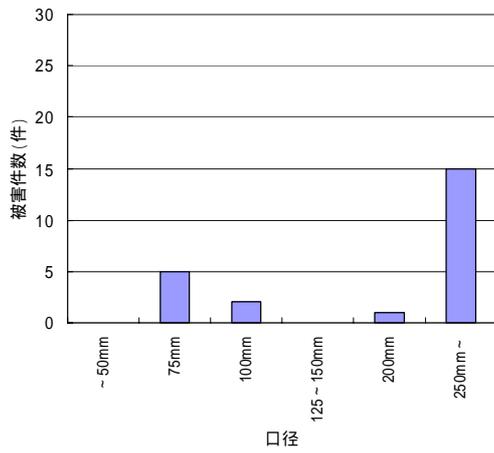


図 9.1.2-5 口径と被害件数との関係 (穴水町)

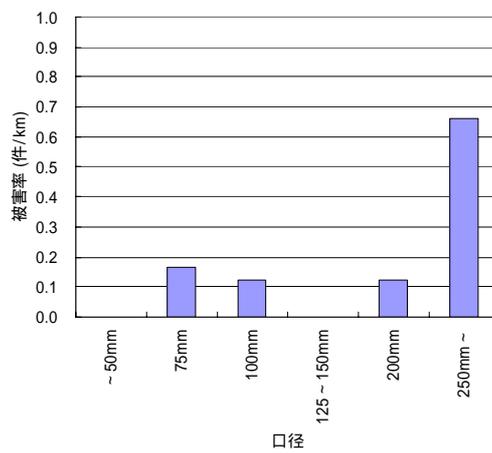


図 9.1.2-6 口径と被害率との関係 (穴水町)

9.1.3 七尾市上水道事業の被害

(1) 構造物および設備の被害

七尾市では、配水池、浄水場等には被害が発生しなかった。ただし、水管橋防護コンクリートの沈下による被害が発生した。被害が発生していた水管橋は、管を支持するリングサポート及び支承部の橋台とアンカーブロックが分離した構造であった。地震によりアンカーブロックが沈下・移動し、伸縮管の変形・漏水が発生したと推察される(写真9.1.3-1)。



写真 9.1.3-1 水管橋伸縮管の損傷状況¹⁾

(2) 埋設管路の被害

七尾市の上水道システムは導・送・配水管合わせて約 565km の管路を有している。図 9.1.3-1 に管種の構成割合を示す。ダクトイル鉄管の延長が最も長く、全体の 50% を占めている。次いで硬質塩化ビニル管が全体の 30% を占めている。また、石綿管が全体の 16% 使用されている。導・送・配水管の被害件数は 73 件だったので、被害率は 0.13 件/km である。図 9.1.3-2 に管種別の被害件数を、図 9.1.3-3 に管種別の被害率を示す。ダクトイル鉄管の被害件数は 12 件(付属設備 5 件を含む)であり、被害率は 0.04 件/km であった。主な被害形態は継手漏水や付属設備の被害であった。鋳鉄管の被害件数は 2 件であり、被害率は 0.17 件/km であった。被害形態はいずれも継手漏水であった。石綿管の被害は 20 件であり、被害率は 0.22 件/km であった。被害形態は継手抜け、継手漏水、管体破損であった。鋼管の被害は 12 件であり、被害率は 1.78 件/km であった。被害形態は継手の抜け、継手漏水であり、いずれもネジ継手部の被害であった。硬質塩化ビニル管の被害は 26 件であり、被害率は 0.15 件/km であった。被害形態は継手の抜けが最も多く、次いで管体破損であった。

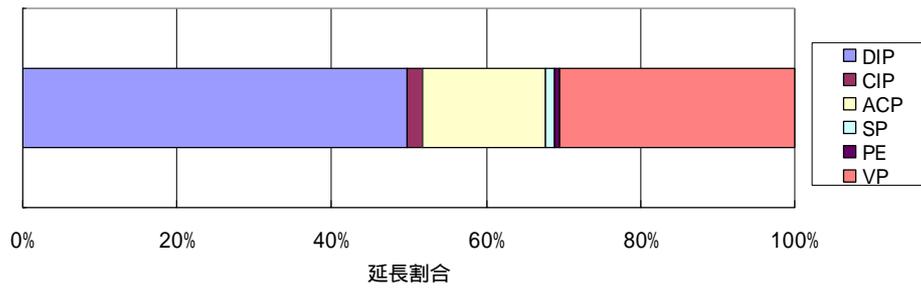


図 9.1.3-1 管種の構成割合 (七尾市)

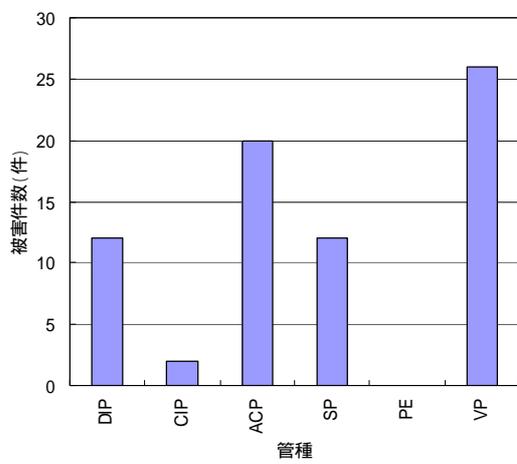


図 9.1.3-2 管種と被害件数との関係 (七尾市)

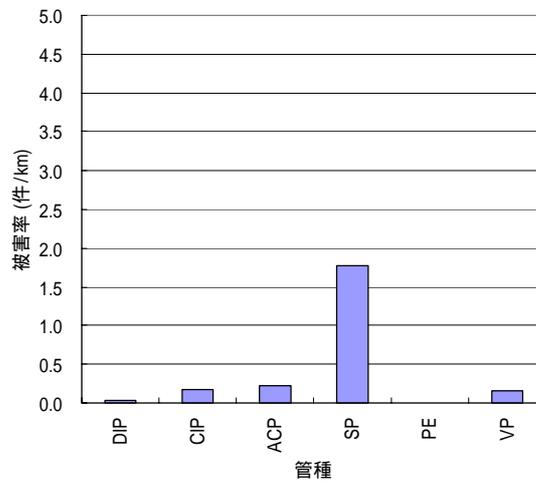


図 9.1.3-3 管種と被害率との関係 (七尾市)

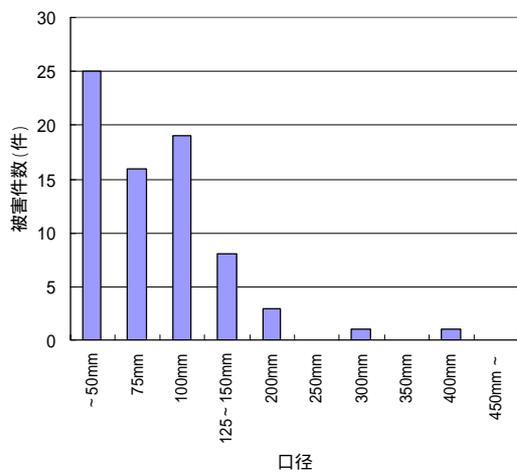


図 9.1.3-4 口径と被害件数との関係 (七尾市)

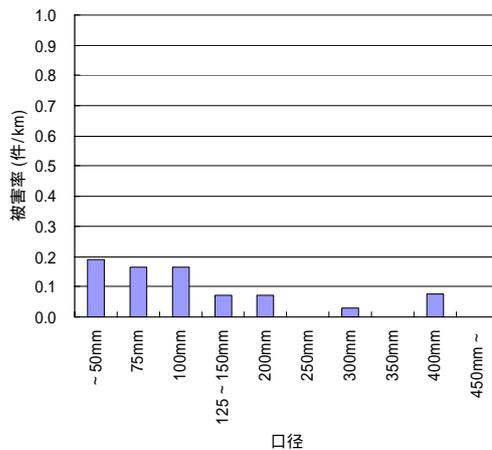


図 9.1.3-5 口径と被害率との関係 (七尾市)

9.1.4 まとめ

地震発生直後に、3市5町において約1万3300戸で断水状態となった。図9.1.4 1に被災地全域の断水戸数の推移と、震度6強を記録した輪島市、七尾市、穴水町における断水戸数の推移を示す。最後まで断水していた輪島市の深見地区（旧門前町）37戸の水道管工事が4月7日午前完了し、すべての断水は解消された。なお、輪島市立病院では断水による透析用水への不安から患者を転院させるということもあった。

今回の地震において埋設管路の被害率の最も大きかった輪島市旧門前町の被害率は0.32件/kmであった。一方、阪神・淡路大震災での被害率は、芦屋市で1.61件/km、西宮市で0.72件/kmであり、新潟県中越地震での被害率は、小千谷市で0.31件/km、長岡市で0.30件/kmであったので、今回の管路被害は阪神・淡路大震災や新潟県中越地震に比べて少なかったといえる。その理由として、最大震度が小さいことや大規模な地盤変状が少なかったことが影響していると考えられる。また、震源地に最も近い旧門前町では、耐震性に問題がある石綿管を計画的に更新していたこと、地滑り地帯など地盤が悪い所には耐震形のダクタイトイル鉄管を使用していたことも効果があったと思われる。一方、山間部に埋設されていた導水管に使用していた鉄筋コンクリート管が大きな被害を受けた事例も見られた。主な被害形態まとめると以下のとおりであり、各管種の被害は従来の地震と同様な傾向であった。

ダクタイトイル鉄管の一般継手の被害は継手の抜け出しによるものであった。なお、被害は主に、河川に沿った地域、海岸部、盛土部などの地盤の悪いところで発生していた(写真9.1.4-1)。

ダクタイトイル管の耐震性が考慮された継手は、震度6強を記録した輪島市、七尾市、穴水町で約19km布設されていたが、被害はなかった(写真9.1.4-2)。

硬質塩化ビニル管の被害は継手の抜け出しや管体破損によるものであった。

石綿セメント管の被害は、管体折損や継手部漏水によるものであった(写真9.4.1-3)。

鉄筋コンクリート管の被害は、管体折損や継手部漏水によるものであった。

仕切弁や空気弁の本体部破損による漏水があった(写真9.1.4-4)。

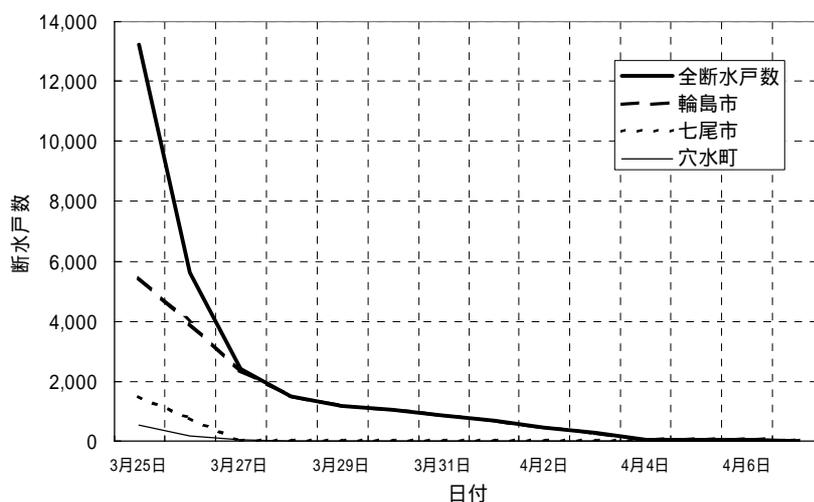


図9.1.4 1 断水戸数の推移



写真 9.1.4-1 200DIP の T 形継手の抜け



写真 9.1.4-2 250DIP の SII 形継手
被害なし



写真 9.1.4-3 100ACP の管体破損



写真 9.1.4-4 仕切弁本体部の破損

参考文献

- 1) 平成 19 年(2007 年)能登半島地震水道施設被害調査団(厚生労働省健康局水道課)：平成 19 年(2007 年)能登半島地震水道施設被害等調査報告書，2007.8 .

9.2 下水道の被害状況

9.2.1 被害地区の下水道の整備状況

表 9.2.1-1 および表 9.2.1-2 は、能登半島地震において震度 5 強の被害を受けた 5 市町の下水道等の概要と汚水処理施設の普及率を示している。いずれも、平成 3 年以降に共用開始し、近年急速に下水道整備が進んだ地域である。小規模な公共下水道、特定環境保全公共下水道、農村集落排水処理施設などが点在しているのが特徴である。

表 9.2.1-1 被害地区の下水道の概要

市町名	処理区	下水道種類	供用開始年月日	計画処理人口(人)	計画処理面積 (ha)	計画汚水量 (m ³ /日最)	処理方式
七尾市	七尾	公共下水道	平成16年4月1日	31,000	1,094	25,300	標準活性汚泥法
	和倉	公共下水道	平成 6年8月 1日	16,100	271	11,300	オキシデーションイッチ法
	田鶴浜	特定環境保全公共下水道	平成 6年4月 1日	3,950	86	1,610	オキシデーションイッチ法
	中島	特定環境保全公共下水道	平成10年3月31日	3,700	93	1,680	オキシデーションイッチ法
	長浦	特定環境保全公共下水道	平成17年3月31日	400	7	140	オキシデーションイッチ法
	能登島	特定環境保全公共下水道	平成 8年3月28日	2,110	56.5	740	オキシデーションイッチ法
輪島市	輪島	公共下水道	平成12年6月2日	16,700	421	10,000	オキシデーションイッチ法
	門前	特定環境保全公共下水道	平成 7年 3月31日	3,720	152	1,800	オキシデーションイッチ法
	剣地	特定環境保全公共下水道	平成17年3月31日	840	26	380	オキシデーションイッチ法
珠洲市	珠洲	公共下水道	平成3年11月1日	15,060	537	7,180	オキシデーションイッチ法
	宝立	公共下水道	平成16年12月10日	4,220	163	1,730	オキシデーションイッチ法
志賀町	中央	公共下水道	平成13年3月28日	7,500	347	4,880	オキシデーションイッチ法
	西海	特定環境保全公共下水道	平成12年 3月27日	1,760	43	670	オキシデーションイッチ法
	福浦	特定環境保全公共下水道	平成16年12月7日	800	15	300	オキシデーションイッチ法
能登町	宇出津	特定環境保全公共下水道	平成12年4月1日	5,150	215	2,530	オキシデーションイッチ法
	恋路	特定環境保全公共下水道	平成10年3月31日	1,100	26	370	オキシデーションイッチ法
	小木	公共下水道	平成16年3月31日	6,160	100	3,250	オキシデーションイッチ法
中能登町	南部	特定環境保全公共下水道	平成 9年12月10日	3,350	90.4	1,640	オキシデーションイッチ法
	北部	特定環境保全公共下水道	平成13年 3月31日	3,320	92	1,480	オキシデーションイッチ法
	中部	特定環境保全公共下水道	平成 8年10月28日	5,100	170	2,700	オキシデーションイッチ法
	東部	特定環境保全公共下水道	平成14年12月10日	3,100	96	1,600	長時間エアレーション
	能登部・金丸	特定環境保全公共下水道	平成 5年10月 1日	4,660	139	1,800	オキシデーションイッチ法
穴水町	穴水	公共下水道	平成12年4月20日	4,250	164	2,400	オキシデーションイッチ法

表 9.2.1-2 被害地区の汚水処理施設整備率

町名	行政人口 H18.3.31 現在 (人)	下水道		集落排水		コミプラ、 浄化槽等		合 計	
		処理人口 (人)	普及率 (%)	処理人口 (人)	普及率 (%)	普及人口 (人)	普及率 (%)	処理人口 (人)	普及率 (%)
七尾市	62,285	17,025	27.3	13,078	21	6,168	9.9	36,271	58.2
輪島市	34,555	14,586	42.2	1,320	3.8	3,304	9.6	19,210	55.6
珠洲市	19,224	5,607	29.2	1,021	5.3	2,188	11.4	8,816	45.9
志賀町	25,046	5,402	21.6	5,752	23	3,479	13.9	14,633	58.4
能登町	23,183	7,732	33.4	4,668	20.1	2,766	11.9	15,166	65.4
中能登町	20,090	16,646	82.9	3,275	16.3	70	0.3	19,991	99.5
穴水町	10,939	3,321	30.4	220	2	2,732	25	6,273	57.3

9.2.2 下水道の被害状況

表 9.2.2-1 は、下水道および集落排水処理施設の被害延長と被害箇所数を示している。処理場・ポンプ場の被害は、震度 6 強を観測した輪島市と七尾市、および震度 5 強の珠洲市でのみ認められた。被害の概要は、表 9.2.2-2 に示すように、汚泥棟ダクトや処理城内配管などであり、いずれも水処理を継続するのに問題を生じることにはなかった。写真 9.2.2-1 は、最も大きなゆれを観測した輪島市門前地区の門前浄化センターの被害状況であるが、あちこちに液状化による陥没やひび割れが認められたが、水処理を継続するには問題は生じなかった。汚泥処理棟の被害で汚泥処理ができなかったために、輪島市浄化センターにバキュームで汚泥を搬送することにより緊急対応を行なった。ポンプ場の瓦の崩落などの被害も認められた(写真 9.2.2-2)。一方、輪島市と同様に震度 6 強を観測した穴水町の浄化センターでは、ほとんど被害が認められなかった。また、志賀町北吉田地区の農業集落排水処理施設において接触材の浮上がみられた(写真 9.2.2-3)。

表 9.2.2-1 下水道および集落排水処理施設の被害延長と箇所

	市町名	処理区数	管路施設		処理場
			被害延長	マンホール	
下水道	七尾市	4	561	3	1
	輪島市	3	13754	163	4
	珠洲市	1	0	0	1
	志賀町	2	81	0	0
	中能登町	1	44	0	0
	穴水町	1	142	0	0
	計	12	14582	166	6
農業集落排水	七尾市	3	370	0	0
	輪島市	3	2111	14	0
	珠洲市	1	69	0	0
	志賀町	8	4226	3	0
	中能登町	0	0	0	0
	計	15	6776	17	0
漁業集落排水	輪島市	2	299	2	0
	計	2	299	2	0
総計		29	21657	185	6

表 9.2.2-2 処理場ポンプ場の被害概要

市町名	施設名称	被災状況
輪島市	門前水質管理センター	場内配管破損 汚泥棟ダクト破損 ホッパー台座破損 場内舗装一部沈下
	輪島浄化センター	ホッパーロードセル破損
	劔地浄化センター	汚泥棟ダクト破損 場内配管破損 場内舗装一部沈下
	堀町ポンプ場	場内舗装一部沈下
七尾市	中島浄化センター	場内舗装一部沈下
珠洲市	珠洲浄化センター	機械棟, 乾燥棟ダクト破損 一部壁面破損



バキュームによる汲み上げ
写真 9.2.2-1 門前浄化センター



反応槽周りの被害



場内舗装の沈下



汚泥棟ロードセル基礎のずれ



換気ダクトの破損

写真 9.2.2-1 門前浄化センター



写真 9.2.2-2 輪島市堀町ポンプ場（石川県撮影）



写真 9.2.2-3 接触材の浮上（石川県撮影）
志賀町北吉田地区農業集落排水処理施設

一方、管路施設では、震度 5 以上を観測した輪島市、穴水町、七尾市、中能登町、志賀町の広範囲にわたり被害が発生した。特に、震度 6 強を示した輪島市の被害が大きかった。志賀町では農業集落排水処理施設に大きな被害が認められた。表 9.2.2-3 は管路施設の被害の概要（一次調査結果）を示している。輪島市門前処理区および輪島市輪島処理区では、いたるところでマンホールの浮上や道路の陥没が認められた（写真 9.2.2-5）。志賀町の農業集落排水処理施設においては大きな被害が発生し、一部マンホールからの漏水が認められた（写真 9.2.2-4）。図 9.2.2-1 は門前処理区の下水道管路網と被害地域を示している。八ヶ川左岸と右岸の幹線に大きな被害が発生した。特に、八ヶ川右岸は、耐震設計がなされた管路施設であるにもかかわらず、液状化による被害が発生していた。また、推進施工による管路の破損箇所が数箇所確認された。一方、輪島処理区では、マンホールの浮上よりも路面異常や流下阻害が多く認められた。被害は広範囲に認められたが、市街地より約 3km 上流部鳳至川左岸に位置する浄化センター付近は、住宅被害が少なく、処理場でも被害がほとんどなかったにもかかわらず、多くの管路被害が認められた。

表 9.2.2-3 下水道の被害概要（第 1 次調査結果）

		路面異常	人孔滞水	途中水没	管閉塞	本館破損	本管浸入水	人孔鉄蓋破損	人孔躯体破損	土砂汚水	管接合部	隆起沈下	その他
七尾市	七尾	1	3					1				1	
	和倉	13	17									1	
	田鶴浜	3	7										
	中島	5	5			2			1				
輪島市	輪島	多数	80			2			2			10	
	門前	751	321	165	35	28	10	53	72	16	24	305	79
	剣地	5	2					2			7	6	
珠洲市	珠洲								6				
志賀町	中央	4	1	2	1					1			
	富来	1	1										
中能登町	南部	1	2										
穴水町	穴水	20	2								1	2	
計		804	441	167	36	32	10	56	81	17	32	325	79



マンホールの浮上（輪島市門前処理区）



路面陥没（輪島市門前処理区）



路面陥没



マンホール内滞水
（輪島市門前町皆月地区漁業集落排水）



マンホールからの漏水
志賀町町居地区農業集落排水処理施設

写真 9.2.2-4 下水道管路施設の被災状況（石川県撮影）



写真 9.2.2-5 下水道管路施設の被災状況

9.2.3 災害調査と復旧

県内 13 市町より延べ 153 名、下水道事業団など延べ 170 名の人的支援を得て、調査復旧作業にあたった。地震発生直後から目視による緊急調査を行い、道路交通の確保を優先して緊急に復旧が必要な箇所については、応急復旧を行なった。応急復旧の内容は、バキューム車による汲み取り、架設ポンプおよび架設管の敷設、路面の復旧などである。門前処理区では 8 地区 31 箇所に架設ポンプを設置した。その結果、水道の復旧より先に下水道の流下機能を確保することができ、汚水の漏出による環境汚染の問題はほとんど発生しなかった。架設ポンプは門前処理区以外でも多く用いられ、全設置基数は 41 基であった。

その後の一次調査では、事前の緊急調査で異常ありと判断された箇所について、目視およびミラーテストなどにより詳細な調査を行なうとともに、テレビカメラによる 2 次調査箇所の選定を行なった。さらに、2 次調査では、テレビカメラを用いて取り付け管接合部などの詳細な調査を行ない、6 月に災害査定が終了した。



輪島市門前処理区



輪島市門前処理区



輪島市門前処理区



輪島市輪島処理区

写真 9.2.3-1 仮復旧の様子



写真 9.2.3-2 バキュームによるマンホールの汲み上げ（志賀町）

9.2.4 まとめ

本地震でも液状化による被害が多く認められたことから、液状化対策の重要性が示された。また、農業集落排水処理施設の被害も大きかったことから、これらの耐震性の向上も必要であろう。

本地区は、市町村合併の直後であり、相当の混乱が予想されたが、石川県および周辺市町村の応援により、水道の復旧に送れることなく下水道の全面仮復旧を終えることができ、下水道使用不能の事態を回避することができた。輪島市では、上水道と下水道の復旧に特別な連携を持ったわけではなかったが、水道と下水道の担当部署が上下水道課として統一されており、同一事務所内に存在したために、情報交換ができたことが普及を早期に進めることができた要因となったようである。

9.3 災害廃棄物の発生状況とその対応

9.3.1 災害廃棄物

地震時には、生活系ごみ・家財などの一般廃棄物と住宅などの解体に伴う解体廃棄物が大量に発生する。一般廃棄物には、避難所から発生する可燃ごみや、壊れた食器類や家具類などの不燃ごみ、粗大ゴミのほかに特定家電（テレビ・冷蔵庫・洗濯機・エアコン）なども含まれる。一方、解体廃棄物には、木くず、がれき、金属くず、その他さまざまなものが含まれてくる。ここでは、特に被害の大きかった輪島市と穴水町の廃棄物の発生状況とその対応について報告する。

9.3.2 一般廃棄物の発生状況

(1) 被災地区の一般廃棄物処理施設

被災地区の一般廃棄物の焼却場および最終処分場を表 9.3.2-1 に示す。可燃ごみに関しては、旧輪島市および旧門前町と穴水町の広域事務組合である輪島市穴水町環境衛生施設組合および能登町内浦地区がそれぞれ機械化バッチ式の焼却施設を有しているが、その他の市町は RDF 化して石川北部 RDF センターに搬出している。一方、山間部に多くの最終処分場を有している。本地震において、最終処分場に大きな被害は報告されていない。輪島クリーンセンターおよび輪島市穴水町環境衛生組合クリーンセンターにおいて炉や煙突に被害が生じたが、炉を停止することなく、運転を継続した。

表 9.3.2-1 被災地区の一般廃棄物焼却場および最終処分場

設置主体・施設の名称	処理能力(t/日)	炉数	炉型式	処理方式	竣工年月
輪島市輪島クリーンセンター焼却処理施設	50	2	機バ	ストーカ	H06/03
能登町能登町内浦クリーンセンター	14	2	機バ	ストーカ	H09/03
輪島市穴水町環境衛生施設組合クリーンセンター	25	2	機バ	ストーカ	H02/03
石川北部アール・ティ・エフ広域処理組合石川北部RDFセンタ	160	2	全連	流動床(ガス化熔融)	H15/03

1 炉型式

- ・全連: 全連続炉(24時間の連続運転)
- ・准連: 准連続炉(1日16時間程度の運転)
- ・機バ: 機械化バッチ炉(1日8時間程度の運転)

2 処理方式

- ・ストーカ式: 可動式の床(火格子)上にごみを乗せて焼却す
- ・流動床: 空気とともに砂を舞い上げて、流動化し、その焼却する方式

設置主体・施設の名称	施設の所在地	総面積(m ²)	埋立面積(m ²)	埋立容量(m ³)	竣工年月
輪島市輪島クリーンセンター埋立処分場	輪島市美谷町地内1	85,000	23,000	250,000	H12/10
珠洲市一般廃棄物埋立処分場	珠洲市宝立町春日野△15-1	50,560	29,560	213,000	S58/04
能登町能登町能都埋立処分場	能登町宇出津山分	118,699	17,300	131,610	H08/03
能登町能登町能都不燃物処理場	能登町宇出津山分	84,296	18,200	70,000	S50/05
能登町能登町柳田埋立処分場	能登町字柳田3部1	15,000	10,000	300,000	S49/06
能登町能登町内浦埋立処分場	能登町字福光4字23	29,237	15,145	75,000	S45/04
七尾鹿島広域圏事務組合中央埋立場	七尾市藤橋町3部1番地	80,571	25,000	210,800	H07/05
輪島市穴水町環境衛生施設組合山中処分場	穴水町字山中ワ字23	42,425	42,425	43,250	S48/08
輪島市穴水町環境衛生施設組合原最終処分場	穴水町字小又二字5の1	56,286	3,700	9,000	H14/09

(2) 穴水町

穴水町においては、地震発生直後からシルバーによる個別収集が行なわれたが、分別されていない一般ゴミが大量に山中処分場に搬入され、2日間でほぼ4ヶ月分の廃棄物が発生した。本処分場は旧処分場の跡地に作られたために浅い構造をしており、埋立容積は43250m³とわずかであることから、延命化のために、28日よりボランティアを導入して徹底的な分別を行い、4月5日

までの埋立処分量を 9m^3 に抑えることができた。ボランティアによる分別作業は、分別品目ごとにグループ分けし、職員が1名ずつ担当して、搬入された廃棄物を手作業で分別するという方式をとっており、作業は効率的に行なわれていたが、作業環境の点では今後検討を行なう必要がある。

図 9.3.2-1 は、山中処分場に搬入された廃棄物量を示している。通常年の年間搬入量は約 600ton であるのに対し、3 月の搬入量は 373ton と半年分の廃棄物が発生している。4 月分の搬入量は通常 of 2 倍程度であり、5 月になると通常月よりも減少していることから、一般ごみの搬入は 1 ヶ月程度で収束したものと考えられる。一方、図 9.3.2-2 に示すように、クリーンセンターに搬入された廃棄物量（輪島市門前地区分を含む）は、3 月 4 月に通常年の 4 割程度の増大が認められた。

一方、山中処分場の敷地内に写真に示すように指定家電（テレビ、洗濯機、冷蔵庫、エアコン）が大量に運び込まれていた。表 9.3.2-2 は、搬入された指定家電の台数であるが、テレビだけで 853 台にのぼっている。穴水町の全世帯数は 3744 世帯、住宅被害は一部損壊をあわせて 497 戸であることを考えると、かなり多く、災害に便乗した排出もあったものと考えられる。これらの運搬料金とリサイクル料金は自治体が負担することになっている。



穴水町のごみステーション（2007.3.30）



山中処分場（2007.3.30）



ボランティアによる分別作業と分別だれた廃棄物（山中処分場 2007.3.30）

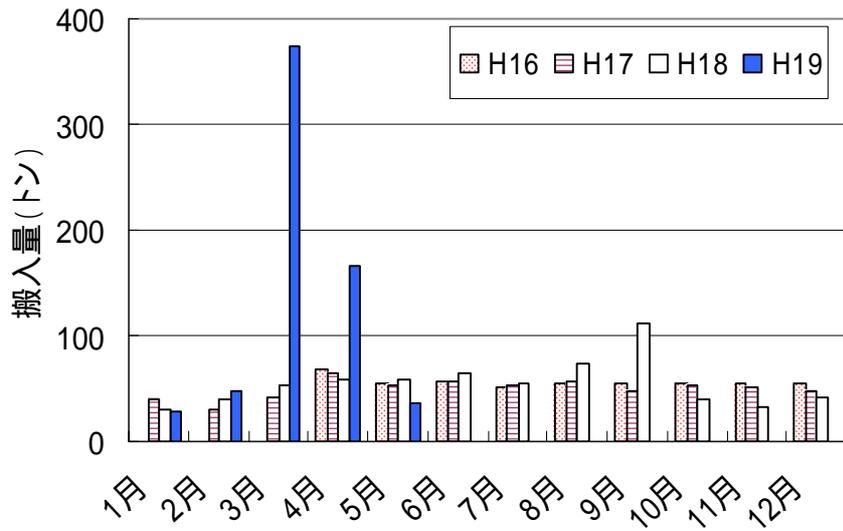


図 9.3.2-1 山中処分場に搬入された廃棄物量

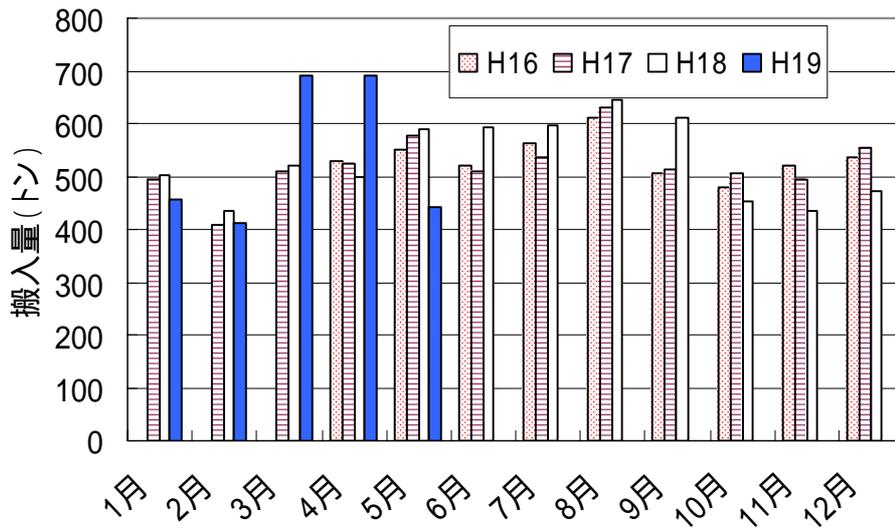


図 9.3.2-2 クリーンセンターに搬入された廃棄物量



指定家電の保管状況（山中処分場 2007.3.30）

表 9.3.2-2 指定家電の発生台数

	発生台数
テレビ	853
冷蔵庫	193
洗濯機	95
エアコン	54

（3）輪島市

輪島市では、指定ゴミ袋の有料化を行なっていたが、災害後、「もやせるごみ」「もやせないごみ」の指定ゴミ袋を市内全世帯に無料配布することにより、無料回収を行なった。さらに、処分場への持込も、無料とした。

輪島市では、当初から周辺市町村の応援を得て分別回収を行った。輪島地区では仮置き場は設けず、ステーション収集と自己搬入で対応した。門前地区は、処分場が離れている（車で30分程度）ため、通常のステーション収集に加え、阿岸、黒島、諸岡、本郷、浦上の5地区に駐車場や空き地を利用した仮置き場を設けた。

ステーションの状況はさまざまであり、十分に分別が行なわれていないところも見受けられたが、多くの市町村の応援により収集作業が行なわれたため、収集作業員によるある程度の分別が可能であった。一方、仮置場にはさまざまな廃棄物が持ち込まれていた。ビニールシートが敷かれ、分別用の立て札が設置されていたが、十分に守られているとは言い難い状況であった。これらの仮置場は14日まで使用し、その後、ボランティアを使って分別し、不燃物は輪島市クリーンセンターに、可燃物は輪島市クリーンセンターおよび輪島市穴水環境衛生組合クリーンセンターに搬入した。



旧門前町の収集の様子（2007.3.30）



旧門前町地区のステーション（駐車場を利用して分別していた。2007.3.30）

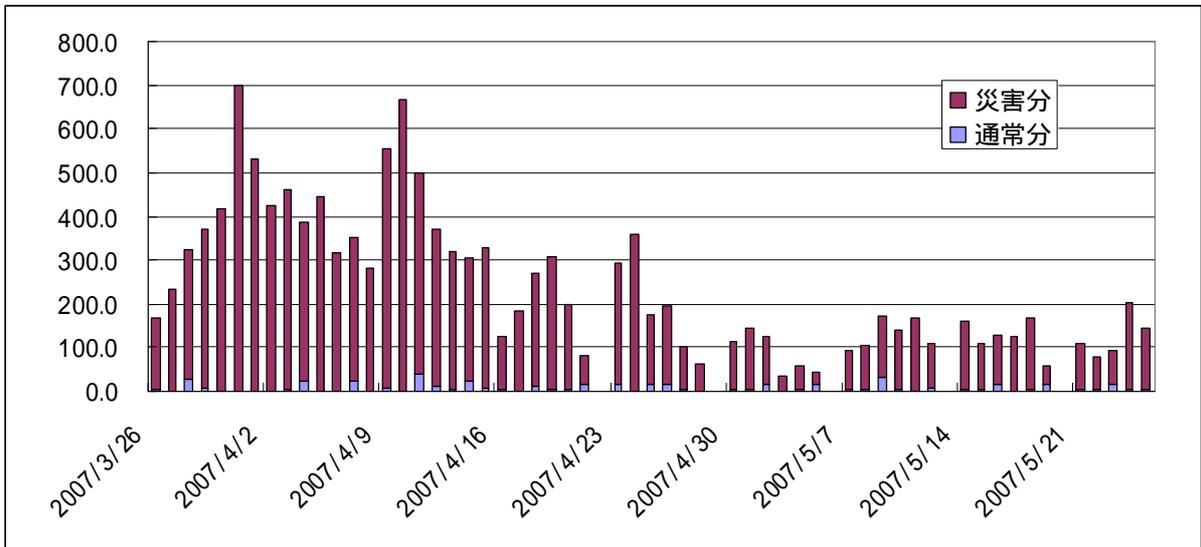
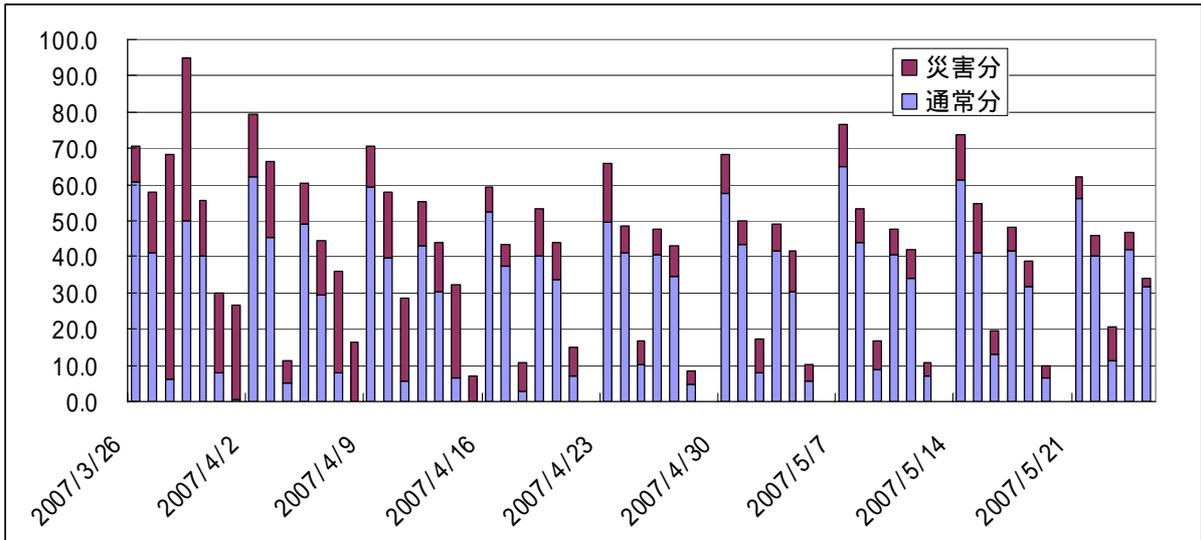


旧門前地区のステーション付近（狭い場所に大量のごみが排出されていた。2007.3.30）



旧門前町諸岡公民館前の仮置場（2007.3.30）

図 9.3.2-2 は輪島市クリーンセンターへの搬入量の推移を示している。可燃ごみの搬入量は地震直後に増大したが、1 週間でほぼ定常になり、通常の 2 割程度の増大に止まっている。焼却場では通常の 8 時間運転の炉を 14 時間稼働して対応していた。一方、埋立ごみは 1 ヶ月程度大量に発生し、その後定常になってはいるが、通常年と比較すると大きな増大となっている。埋立場の容積が大きく、残余容量に比較的余裕があるため、指定家電と消火器、金属類の回収を行なった後、埋立処分を行なっていた。



焼却施設全景



周囲に仮置された粗大ごみ

輪島クリーンセンター焼却施設 (2007.4.5 撮影)



輪島市クリーンセンター埋立場（2007.4.5 撮影）



輪島市クリーンセンター埋立場横に分別された金属類（2007.4.5 撮影）



輪島市クリーンセンターで仮おきされた指定家電（2007.4.5 撮影）

9.3.3 解体廃棄物の発生状況

穴水町では、解体が早期に始まったため、当初ほとんど分別がなされないまま、山中処分場の安定型埋立地に仮置きされたが、その後、穴水港の埋立地に仮置場を設け、消防団の監視の下に業者による持込がなされていた。仮置場は、コンクリート、かわら、金属、木屑に分けられていたが、木屑の中には、ふとんや家具類、電化製品、食器類などが混入したままであった。また、夜間に家具類などが持ち込まれるという問題も発生した。

7月末より、現地での分別作業の後、コンクリート、かわら、金属、木屑のリサイクルのための搬出が開始された。

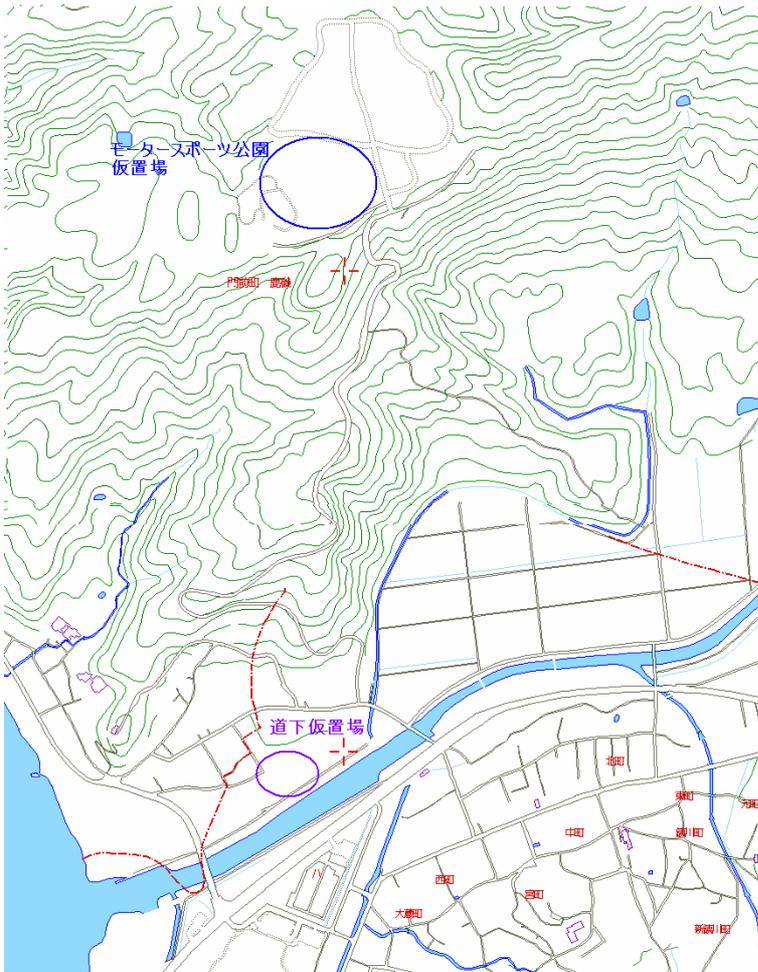


穴水港仮置場 (2007.4.5)



穴水港仮置き場（2007.8.1）

輪島市門前地区では、当初、地元の建設業共同組合が東下地区に私有地を借りて仮置き場を設けたが、その後、モータースポーツ公園に仮置き場が変更となった。モータースポーツ公園は広大な敷地であり、搬入路が急勾配であるが、周辺への環境影響が少ない場所であった。





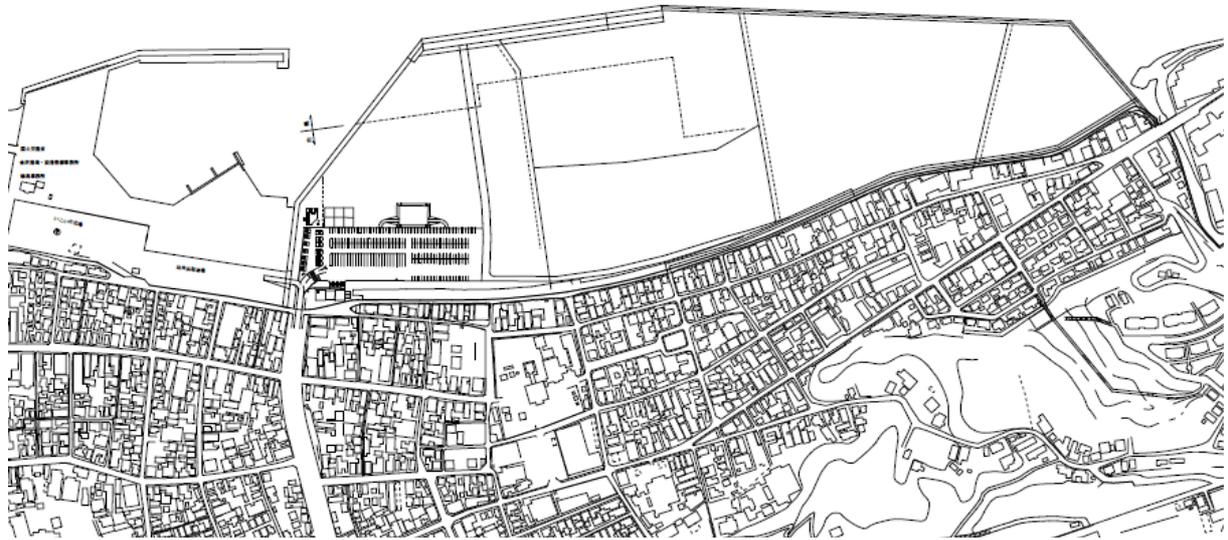
東下地区解体廃棄物仮置場（2007.4.17）

輪島市輪島地区では、マリントウン横の埋立地に広大な仮置場を設けて、木くず、がれき、金属くず、その他に分別して搬入するように指導した。しかし、他地区と同様に木くずには、布団や衣類、家具が多く混ざった状態であった。

マリントウンは市街地や観光施設に近いことから、粉塵の飛散が懸念されたために、5月より周囲をシートで覆って、粉塵の飛散をできるだけ抑えるとともに、大気環境測定を行なった。また、現地で分別作業のための切り返しをすることにより、腐敗や発火を防ぐ対応を行なった。7月末より、現地で分別後、搬出を行なっている。

新潟県中越地震における2市2町のデータを基に、解体廃棄物の発生量を試算し、処理計画をたてて進行しているが、今後、詳細な実績を解析する必要がある。

//



マリンタウン航空写真（2007.5.31，輪島市撮影）



住宅解体の様子（輪島市）2007.4.5



2007.4.5



仮置場での分別作業（2007.8.1）

9.3.4 課題

一般廃棄物に関しては、分別と収集の方式が地域によって異なっていたが、収集後の分別は危険性を伴うことから注意が必要である。仮置場への不法投棄や被災廃棄物の投棄、指定家電の大量発生などの問題も発生した。一方、解体廃棄物に関しては、解体時期や解体時の分別の方法などを検討しておく必要がある。