

神戸大学・正員 高田至郎, 神戸大学・学生員 上野淳一

1.はじめに: 1982年3月21日11時32分に北海道日高支庁浦河町の南西20km沖合で、深さ10km, M=7.3の地震が発生した。浦河・三石・静内の各町付近で震度6の烈震と判定された。着者は、4月1日より5日間、上記3町において水道管の被害と復旧について調査を行なったので、ここにその概要を報告する。今回の地震で、静内大橋の橋脚の破壊を除けば、震度6の割には、一般土木構造物の被害はむしろ少なかったとも考えられる。しかし、軟弱な泥炭地に埋設されていた水道管は多数破壊し、町民生活に多大の障害をもたらした。構造的被害に比べ機能的被害が甚大であり、今後の都市ライフライン耐震化計画を被討する上で貴重な資料となり得る。

2.水道管被害の特徴: 表1~表3に浦河町、静内町、三石町における配水管の被害地点、管種・口径、被害状況を示している。これら以外に、浦河町では送水管2ヶ所(φ200mm, φ150mmの鋼鉄管の継手抜け)、給水管108ヶ所の被害が発生している。いずれの町でも石綿管(ACP), 塩化ビニル管(WVP)の被害が目立っている。とくに、昭和37,8年頃に埋設された石綿配水管では、地盤変状に追従できずに直管部で折損したり、カラージョイント部で破壊している(写真1右下)。また、水衝圧作用によって数十cmの区間にわたり縦亀裂の発生した石綿管も見られた(写真1左上)。表4には、各町での管種・口径別延長と被害個数を示している。口径にかかわらず、管種別の配水管被害率を見ると、三町平均1.7、鋼鉄管0.14、塩ビ管0.39、石綿管0.40個/kmとなり、1978年宮城県沖地震の際の仙台市水道管の平均被害率と比較すれば、石綿管で同程度、鋼鉄管では上回る値となっている。図1には、管種・町別に配管延長割合と被害割合を图示している。上記の傾向を特徴づけるものとなっている。図2~図4には、三町における主要配水管路網と水道管被害箇所を示している。表2,3の番号と図中番号が対応している。被害の集中した浦河町常盤町・東町は両側泥岩の山腹で囲まれた幅200m,長さ1km程度

表1 浦河町における配水管被害

地区名	場所	管種	口径	破壊状況
1	東町	日赤病院裏道	DCIP	φ150 抜け出し
2	"	"	WVP	φ75 片スリーブ抜け出し
3	"	"	φ75	"
4	"	ペラオリ団地交差	WVP	φ50 TSエルボ断裂
5	"	日赤病院正門前	ACP	φ125 直管部折損
6	"	柏園地入口	ACP	φ100 "
7	"	"	ACP	φ100 カラージョイント破壊
8	"	"	ACP	φ100 "
9	"	浦高教員住宅交差	WVP	φ50 TSエルボ破壊
10	"	吉川クリニック前	ACP	φ125 直管部折損
11	"	C団地附近	WVP	φ75 TSエルボ破壊
12	"	柏園地入口	ACP	φ125 カラージョイント破壊
13	"	川村宅前(団地)	ACP	φ75 "
14	"	小塚宅前(団地)	WVP	φ50 TSチズ破壊
15	"	団地内	WVP	φ50 TSソケット破壊
16	"	D団地取水槽	WVP	φ50 M破け出し
17	"	藤原店前	WVP	φ75 TSソケット破壊
18	"	赤尾宅前(団地)	ACP	φ75 カラージョイント破壊
19	"	小島旅館	WVP	φ50 TSエルボ破壊
20	旭町	丹久寺下	ACP	φ75 直管部折損
21	"	平井野路	ACP	φ75 "
22	"	吉川商店前	ACP	φ75 "
23	旭町	養老園	ACP	φ75 直管部折損
24	"	西野商店前	ACP	φ75 "
25	"	"	ACP	φ75 "
26	常盤町	西小學校前	DCIP	φ150 抜け出し
27	砂尻町	東部幹線	ACP	φ150 直管部折損
28	"	砂尻団地内C線	WVP	φ75 TSチズ破壊
29	島平町	久保坂前	ACP	φ150 水漏れによる縦亀裂
30	島町	浄水場前交差	WVP	φ50 TSエルボ破壊
31	入野町	丸京スーパー裏	WVP	φ50 "
32	島町	3丁目交差	WVP	φ50 "
33	島町	西1丁目交差	WVP	φ75 仕切弁付
34	"	西3丁目取水槽	WVP	φ75 TSエルボ破壊
35	"	東3丁目大野木材前	WVP	φ75 "
36	"	"	WVP	φ75 "
37	"	東5丁目交差	WVP	φ50 Mユニオン抜け出し
38	"	"	WVP	φ50 Mユニオン破壊
39	"	東2丁目西口商店前	ACP	φ75 直管部折損
40	"	西2丁目	ACP	φ75 "
41	"	"	ACP	φ75 "
42	"	"	ACP	φ75 直管部折損
43	井手台	チャシコシ	WVP	φ40 折断

表2 静内町における配水管被害

地区名	場所	管種	口径	破壊状況
1	静内町	静内南線	ACP	φ75 折断
2	"	旧静内橋	ACP	φ75 "
3	"	持田線	ACP	φ75 "
4	末広町	田島産業(N01)	WVP	φ75 "
5	"	東芝電気倉庫	WVP	φ30 "
6	"	田島産業(N02)	WVP	φ75 "
7	"	米子邸	WVP	φ30 "
8	山手町	新水路	PEP	φ50 "
9	"	堀本組運給水槽	PEP	φ50 "
10	砲台	山崎宅地	ICIP	φ300 継手抜け出し
11	古川町	静内大橋	SACP	φ200 折断
12	木島町	箱内ベニヤ橋内	ACP	φ75 "
13	東静内	東静内小(N01)	ACP	φ150 "
14	"	(N02)	ACP	φ75 "
15	"	堀江宅地(N01)	ACP	φ100 "
16	"	(N02)	ACP	φ100 "
17	"	出雲牧場内	ACP	φ150 "
18	香立	高橋倉庫敷地(N01)	ACP	φ75 "
19	"	(N02)	ACP	φ75 "
20	"	香立小学校前	PEP	φ40 "
21	"	山谷牧場内	WVP	φ50 抜け出し
22	藤和	新牧場内	ACP	φ50 折断
23	"	ウラ川	SACP	φ75 "
24	川合	下村宅地	SACP	φ100 "
25	西川	新井宅地	ACP	φ75 "
26	田原	佐藤宅地	WVP	φ75 "

表4 浦河・三石・静内町における管種・口径別延長と被害個数

管種	配水管別延長(延)										合計	被害個数																		
	鋼鉄管	塩化ビニル管	石綿管	その他	延長(m)	管種別延長(m)	管種別延長(m)	管種別延長(m)	管種別延長(m)	管種別延長(m)																				
浦河町	320	190	219	202	116	125	106	71	200	150	125	159	75	50	202	210	328	152	150	75	54	150	212	104	74	44	36	36	11	
三石町																														
静内町																														
合計																														

度の細長い、泥炭地および河川氾濫源で、道路の亀裂・沈下(数^m~20^m)に至る所で見られ、大抵の水道管被害の原因は地盤変状によるものと判断される。

3.水道管の復旧作業：図5に浦河町の水供給再開プロセスを示す。復旧工事を15の班に分割し、予の備蓄してあった資材によって漏水箇所の発見修復を行ない、然る後、密な間隔に設けられた仕切弁を用いて、試験通水を行ない、再び漏水箇所の発見を行なう方法が繰返された。従って配水池に近い区域より順次水供給が再開され、最速隔地で8日間要した。本調査に対し、浦河町水道課長・小田島正卓氏、三石町水道課長・金子良男氏、静内町水道課長補佐・佐藤孝氏には多忙の中、時間を載せ種々御協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する次第である。

表3 三石町における配水管被害

場所	管種	口径	破壊状況
1 町営グラウンド	VWP	φ75	抜け出し
2 町営住宅	VWP	φ75	#
3 #	VWP	φ75	#
4 #	VWP	φ75	#
5 #	VWP	φ75	#
6 #	VWP	φ75	#
7 #	VWP	φ75	#
8 #	VWP	φ50	#
9 #	VWP	φ50	#
10 #	VWP	φ40	折損
11 三石校前消防水栓	SP	φ13	抜け出し
12 三石橋西	PEP	φ13	折損
13 三石第一中西	PEP	φ13	抜け出し
14 駅舎跡療養所	VWP	φ100	#
15 #	VWP	φ100	#
16 静内橋	SP	φ13	折損
17 静内西国道	SP	φ75	#(エルボ)
18 静内組合	PEP	φ40	抜け出し
19 #	PEP	φ25	水漏れ
20 和歌院	SP	φ13	抜け出し
21 佐藤宅	SP	φ13	#
22 木島宅	ACP	φ200	バルブ折損
23 三石小学校	PEP	φ13	抜け出し
24 福祉会館西国道北	SP	φ30	#
25 駅前国道局側	PEP	φ13	#
26 本町駅	VWP	φ75	ソケット折損
27 # 北	VWP	φ50	抜け出し
28 ケリマイ北	VWP	φ50	抜け出し
29 # 西	VWP	φ50	#
30 #	PEP	φ30	#
31 天野和	VWP	φ75	#
32 #	VWP	φ75	#
33 #	VWP	φ50	#
34 #	VWP	φ50	#
35 歌笛(原倉)	VWP	φ50	#
36 #	PEP	φ50	#
37 #	PEP	φ50	#
38 老人センター	VWP	φ100	#(ベント)

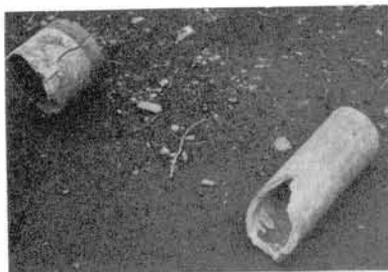


写真1 石綿管の破損

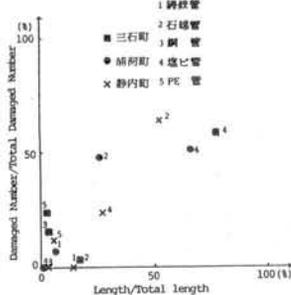


図1 管種別被害割合

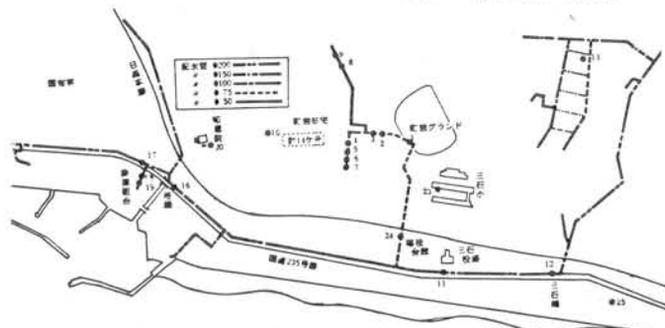


図2 三石町配水管路網と被害



図3 静内町配水管路網と被害

観測日時	3.21 20:00	3.22 16:00	3.23 9:00	3.24 18:00	3.25 8:00	3.26 16:00	3.27 11:30	3.28 13:00
観測率	12.5%	23.0%	49.5%	61.2%	78.4%	85.0%	91.9%	99.5%
漏水住数	580	990	2130	2630	3370	3690	3950	4080
観測箇所	1	2	3	4	5	6	7	8



図4 浦河町配水管路網と被害

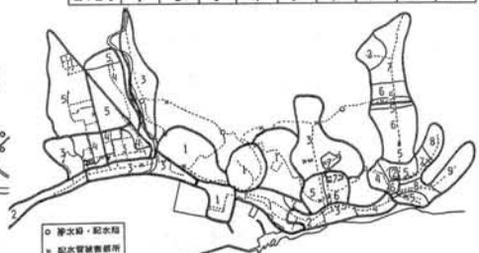


図5 浦河町における給水復旧プロセス