

有珠山地盤変動による水道管破断

神戸大学工学部 正員 高田至郎
鴻池組 ○正員 上野淳一

はじめに：1977年8月7日、北海道虻田郡虻田町に位置する有珠山が噴火し、以来82年の火山活動収束宣言まで地盤変動が続いた。このため虻田町に埋設されている水道管路網は多大の損害を受けた。これまでに筆者らは虻田町水道課の協力を得て、78、79年度の被害についてとりまとめ¹⁾、本文では80、81年度の水道管被害について整理を行なうとともに、地盤変動量との関係について考察を加えた。

2.水道管被害の特徴：図1に示すように、虻田町水道課が管轄する配水管路網は、西部の洞爺温泉地区と東部の壮瞥温泉地区に分けられる。表1に両温泉地区毎の管種口径別延長年度毎の被害個数と被害割合(個/km)を示す。総被害個数は火山活動の沈静化に伴い、78年以降328、98、69、42個と減少しつつある。78、79年度には被害総数の79、90%を占めた石綿管被害が80、81年には44、55%と減少するのに対し、塩ビ管被害が1.3%から33、29%と大幅に増加している。これは、噴火以来の累積地盤変動量が80年になって、塩ビ管の許容地盤変動量に達し始めたためではないかと思われる。一般の地震による管路被害のように、口径の小さい管路ほど被害率が大きくなる傾向は特に見られない。また石綿管と鋳鉄管の被害率比は1:0.77となり、鋳鉄管被害も少ないとはいえない。

3.水道管被害と地盤変動量：被害多発地区と断層位置は、それぞれよい対応を示す。本節では、管路被害が集中した各地区毎に地盤変動量と被害の関係を考察する。(図1中の番号と以下の番号は対応している。) ①協会病院附近：図2は協会病院のある配水管路網西部の詳細図であり、地盤変状および被害箇所を示している。病院の北側に断層をすべごうに、伸縮計が設置されている²⁾。その測定結果によれば、79年以降の年平均日変動量は1.12、0.24、1.19mm/日という値が得られる³⁾。これらと水道管被害発生時間間隔より、被害発生に至らしめる地盤変動量増分が得られる。図3は80年度後半の伸縮計の動きと被害発生との関係を示したものである。スーパ-川南附近のA.C.Pφ100について、79年度には6~10cm、80年度には2~2.5cm伸縮計が変位する毎に被害が発生している。またこの附近では管種を問わず、すべて圧縮による被害であった。しかし、同一断層上の協会病院前ではすべて引抜きによる被害であった。その他、町道小学校附近と西村宅附近はすべて圧縮による被害、集会所前ではすべて離脱によるものであった。 ②源太川扇状地：図4に東部の源太川扇状地の断層群、水道被害地点、管路を示す。図中(A)は東落ちの逆断層で、この断層をまたぐ伸縮計は圧縮を示し、80年度の変位速度は0.13mm/日である。この断層によると思われる(a)地区の平均被害発生時間間隔は49日間となり、伸縮計が6.4mm縮む毎にA.C.Pφ78に被害が発生している。破壊様式は圧縮による折損である。(B)断層は2mm/日の変動速度を有し、96mmの地盤変状毎に被害が発生している。破壊様式に一定の傾向は見られない。(C)断層は

Shirō TAKADA Junichi UENO

右横ずれ断層で7.37mm/日の変動速度を有し、41.0mmの変動量増分毎に、V.P.φ100に被害が発生している。被害はすべて圧縮によるものである。(D)断層は4.64mm/日の変動速度が観測されたが、これを手たぐ伸縮計は6ヶ月で1mmの短縮しか示さず、被害はほとんど離脱であった。

4.おわりに：今回明らかにしたことは、①78/79年度には、伸縮計が6~10cm変位する毎に発生した被害が、80年にたがって約2cmの変位で発生する状況が見られた。1度修復を受けた部分の管路の地震耐久度の低下に注目する必要がある。②各被害地区では、管路破壊様式に一定の傾向が見られる。手たぐ同一断層を手たぐ、隣接する2地点においても相異なる破壊様式を持つことがある。③石綿管と塩ビ管の地盤変動に対する耐久度の差により、各々の被害の発生時期に差が見られる。

参考文献2)高田至郎、上野淳一：
有珠山地盤変動に伴う水道管の被害、第19回自然災害シンポジウム講演要旨集、1982 P.195-198、2)北海道土木部防災害課北海道室蘭土木現業所国際航業(株)：昭和54年度有珠山総合防災対策調査概報告集、1980.5 3)北海道室蘭土木現業所国際航業(株)：昭和55年度、昭和56年度洞爺湖温泉地区地殻変動調査報告書1980.12、1981.12

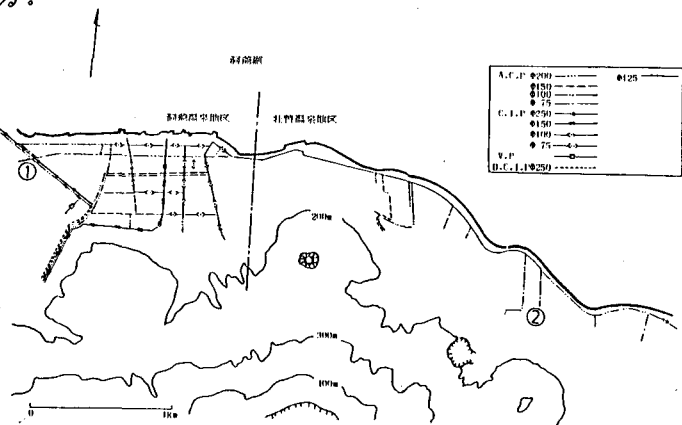


図1 虻田町配水管路網

表1 管種・口径別 延長・被害個数・被害率

管種	A.C.P.					C.I.P.					V.P.		D.C.I.P.		合計
	口径 (mm)	延長 (m)	被害個数	被害率 (%)	延長 (m)	被害個数	被害率 (%)	延長 (m)	被害個数	被害率 (%)	延長 (m)	被害個数	延長 (m)	被害個数	被害率 (%)
有珠山地区地区給水管	100	1.16	2.28	0.16	2.04	0.10	1.35	1.83	2.13	1.11	0.23		1.19	14.17	
洞爺湖地区地区給水管	100	1	1	12	2	0	4		2	1	3			30	
洞爺湖地区地区給水管	100	1	1	11	2				5	4				25	
洞爺湖地区地区給水管	100	0.88	12.50	6.65	20.00	5.19	2.19	3.29	0.90	25.00					
洞爺湖地区地区給水管	100	0.18	1.71	2.79	0.73			8	0.24	0.82	0.27			0.71	
洞爺湖地区地区給水管	100	1	4	4	5			1	2		13	7		20	
洞爺湖地区地区給水管	100	1	8	1	1			1	2		6	2		17	
洞爺湖地区地区給水管	100	0.87	5.85	2.51	8.22			8.33	23.17	23.33					

※各管種にA.C.P.φ125を仮定

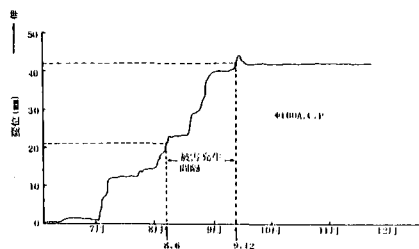


図3 伸縮計の動きと被害

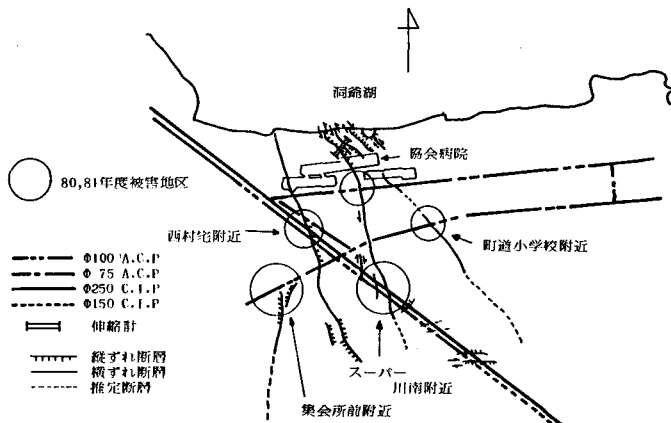


図2 協会病院附近の被害地区と断層群

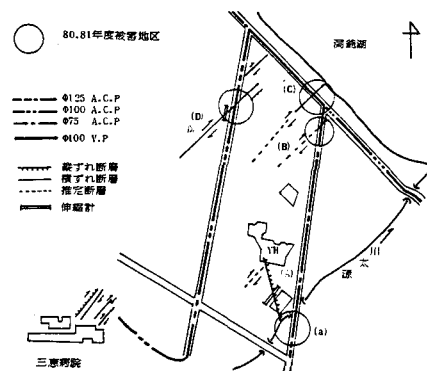


図4 源太川扇状地附近の被害地区と断層群