

液状化地域における地中埋設管路被害率

神戸大学工学部 正員 高田 至 郎
 舞鶴工業高等専門学校 正員 高谷 富 也
 大阪ガス(株)供給部 正員 小川 安 雄
 大阪ガス(株)供給部 正員 ○岡 正治郎

1. まえがき

ガス、上下水道、電力、通信等のライフライン施設が地震により被害を受けることは、都市生活の機能に重大な影響を及ぼす。これらライフライン施設の多くは地中に埋設されているため、地盤条件により管路の被害が大きく左右され、とくに液状化地域に埋設されている管路の被害は大きくなるものと考えられる。このため、過去の地震による埋設管路の被害率を、管種、管径および液状化地盤別に整理し、被害率の特徴や傾向を把握しておくことは、防災や復旧対策を立てる上で重要であると考えられる。そこで、本研究は、近年における地震により被害を受けたガスおよび上水道の埋設管路の被害率を管種、管径および液状化地盤別に調べ、液状化および非液状化地域における各種管路の被害率の特徴や傾向について述べる。

2. 管路の被害率について

本研究では、表-1に示す地震を対象として、ガス、水道の埋設管路の被害率の調査を管種別、管径別、液状化地域および非液状化地域別に行った。これらの被害率の調査には、調査地域の震度階分布図(加速度)、管路図(管種、管径)、管路被害分布図および液状化地域を示した地図が必要となる。なお、表-1に示す地震には、液状化による管路被害が報告されていないものもある。

図-1、2は、それぞれガス铸铁管および水道铸铁管の被害率を過去の地震について図示したものである。なお、液状化および非液状化地域の区別はなされてい

表-1 管路被害調査の地震とその調査地域

番号	地 震 名	年 月 日	M	調 査 地 域
1	関東地震	1923. 9. 1	7. 9	東京、横浜
2	福井地震	1948. 6. 28	7. 1	福井市とその周辺の市町村
3	新潟地震	1964. 6. 16	7. 5	新潟市
4	十勝沖地震	1968. 5. 16	7. 9	青森市、八戸市、室蘭市、苫小牧市
5	San Fernando地震	1971. 2. 9	6. 6	ロスアンゼルス市
6	海域地震	1975. 2. 4	7. 3	海域市とその周辺の市町村
7	唐山地震	1976. 7. 28	7. 8	唐山市とその周辺の市町村
8	宮城県沖地震	1978. 6. 12	7. 4	仙台市、塩釜市、古川市、石巻市
9	日本海中部地震	1983. 5. 26	7. 7	秋田市、能代市とその周辺の市町村
10	Mexico地震	1985. 9. 19	8. 1	メキシコ市
11	Whittier Narrows地震	1987. 10. 1	5. 9	ロスアンゼルス市
12	千葉県東方沖地震	1987. 12. 17	6. 7	東金市とその周辺の市町村
13	Loma Prieta地震	1989. 10. 17	7. 1	サンフランシスコ市、サンタクルース市、ワットビル市

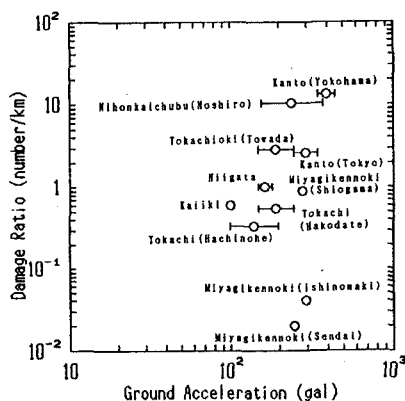


図-1 ガス铸铁管の被害率

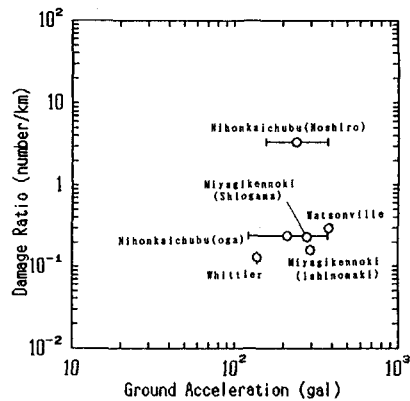


図-2 水道铸铁管の被害率

Shiro Takada, Tomiya TAKATANI, Yasuo Ogawa, Shojiro Oka

ない。

図-3、4は、ある都市におけるガス導管網の液状化地域と非液状化地域別に得られた鋼管および鑄鉄管の被害率(件/km)を図示したものである。なお、図中のSPおよびCIPはそれぞれ鋼管および鑄鉄管を、数字は管径(mm)を、

(L)は液状化地域を、また(L)のないものは非液状化地域を意味している。これらの図より、液状化地域における被害率は鋼管および鑄鉄管ともに非液状化地域の被害率より

大きな値となっている。しかしながら、管径による被害率の違いは明確なものとなって現れていない。

一方、図-5~7は同じ都市における水道管路に対して液状化地域と非液状化地域別に得られた鑄鉄管(CIP)、石棉管(AP)および塩化ビニール管(VP)の被害率を図示したものである。これらの図より、図-3、4に示したガス鋼管およびガス鑄鉄管の被害率において見られたように、液状化地域における管路の被害率が非液状化地域のものに比べて大きな値となっていることがわかる。また、地盤加速度が大きくなるにつれて石棉管の被害率が塩化ビニール管の被害率に比べて大きくなっている。さらに、図-4に示すガス鑄鉄管に対する被害率と比較して、図-5に示す水道鑄鉄管の被害率は小さな値となっている。これは、ガス鑄鉄管の管径に比べて水道鑄鉄管の方が大きく、また被害件数と延長距離が短いことによるものと考えられる。

3. あとがき

本研究は、地震被害を受けたガスおよび水道の埋設管路の被害率を調べ、液状化および非液状化地域における各種管路の被害率の特徴や傾向について述べた。その結果、液状化地盤における地中埋設管路の被害率は、非液状化地盤の被害率に比べて大きな値となることがわかった。

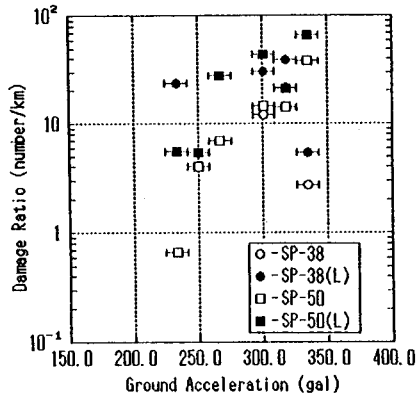


図-3 ガス鋼管の被害率

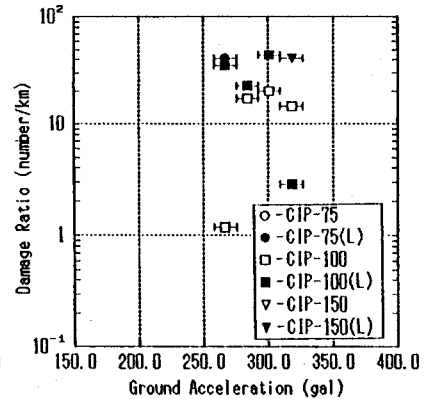


図-4 ガス鑄鉄管の被害率

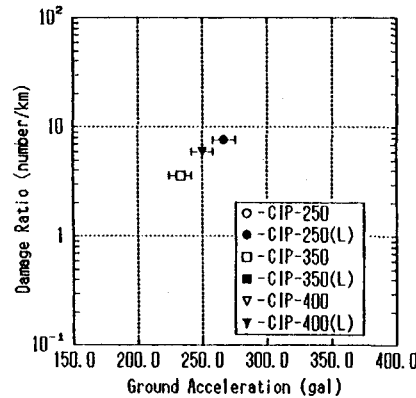


図-5 水道鑄鉄管の被害率

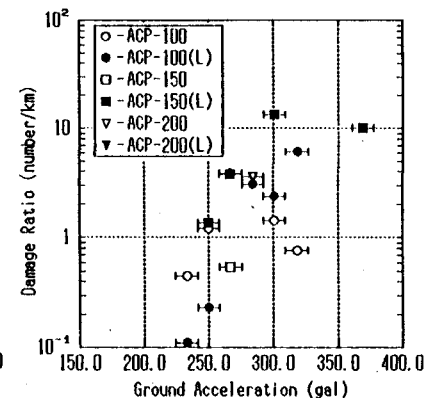


図-6 水道石棉管の被害率

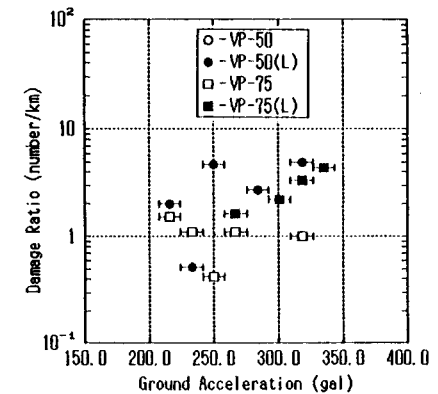


図-7 水道塩化ビニール管の被害率