

日本海中部地震による都市内供給管路網の被害と地盤との関係

金沢大学工学部 正員 ○宮島 昌克

金沢大学工学部 正員 北浦 勝

金沢大学 学生 桐畑 俊彦

1. はじめに

1983年 5月26日に発生した日本海中部地震により、上水道管およびガス管などの都市内供給管路網に多くの被害が生じた。なかでも能代市においては全面復旧までに上水道管で約20日間、ガス管では1ヶ月余りの日数を要し、市民生活に重大な影響を及ぼした。本研究は、これらの被害資料を整理することにより、管路の被害に関与している要因、特に地盤との関係について明らかにしようとしたものである。

2. 地中埋設管の被害状況

まず、能代市ガス水道局による資料より被害箇所数と敷設延長距離を管種、管径別に読み取り、被害率＝被害箇所数／敷設距離（箇所／km）を求めた。表 1.2はそれぞれ上水道管、ガス管の管種別の被害率を、図 1は管径と被害率の関係を管種をパラメタとして表したものである。表 1.2より、上水道管においては塩化ビニル管（VP）が、ガス管においては铸铁管（CIP）と鋼管（SP）が、それぞれ他の管種より被害率が高いことがわかる。また、図 1より被害率が高い上水道管のVP管は100mm以内の小口径管であること、全体としては被害率の小さい上水道管のCIP管が、400mm、450mmで非常に高い被害率を示していること、さらに、ガス管は小口径管しか埋設されておらずそれらのうちのCIP管とSP管に多くの被害が生じていることが明らかとなった。従来の被害地震により50mm～150mmの断面積の比較的小さな管で多くの被害が生じているが、この地震においても同様の傾向を示している。また、CIP管の400mm、450mmといった大口径管の被害率が高い点がこの地震による被害の特徴的な点であるといえる。

3. 地中埋設管の被害と地盤との関係

143個のボーリング柱状図をもとに地盤特性を整理した。図 2は地下5mまでの平均N値の分布を、図 3は地下水位の分布をそれぞれ示している。なお、本研究で用いたメッシュは標準メッシュシステムに従い、

1/25000の地形図を縦横20等分したものであり、各メッシュは約500m×500mの大きさである。同図によれば、米代川の下流域および浅内沼付近のかつての沼沢を埋め立てた地域で地下水位が高くなっており、また平均N値の低い地域もこれらにほぼ対応しているようである。一方、地中埋設管の被害率の分布を示すと図

4のようである。同図は上水道管についてまとめたものであるが、砂丘縁辺部あるいは浅内沼付近において被害率が高くなっている。これらの地域は前述したように地下水位が高く、平均N値が低く、しかも液状化の発生が多く確認されているので、地盤の液状化が地中埋設管の被害率に強く関与しているといえよう。また、この地震による被害の特徴的な点の1つであるCIP

管400mm、450mmの被害は、砂丘縁辺部のしかも液状化の発生が多く確認された地域に集中して生じている。したがって、地盤の液状化は小口径管ばかりでなく大口径管の破壊に対しても非常に大きな影響を与えているといえよう。

最後に、膨大な資料を快く提供して下さいました秋田県商工労働部の川上伸作氏、能代市ガス水道局の斎藤勝也氏をはじめ関係各官庁の皆様には厚く御礼申し上げます。

表 1 管種別の上水道管の被害率

Kind of pipes	Length of pipeline(km) (A)	Number of damage (B)	A/B
ACP	69.720	204	2.926
CIP	12.800	25	1.953
VP	28.503	169	5.929
SP	0.0	0	-
DCIP	0.0	0	-
TOTAL	111.023	398	3.585

表 2 管種別のガス管の被害率

Kind of pipes	Length of pipeline(km) (A)	Number of damage (B)	A/B
ACP	0.0	0	-
CIP	27.638	231	8.358
VP	3.361	0	0.0
SP	25.040	113	4.513
DCIP	0.978	1	1.022
TOTAL	57.017	345	6.051

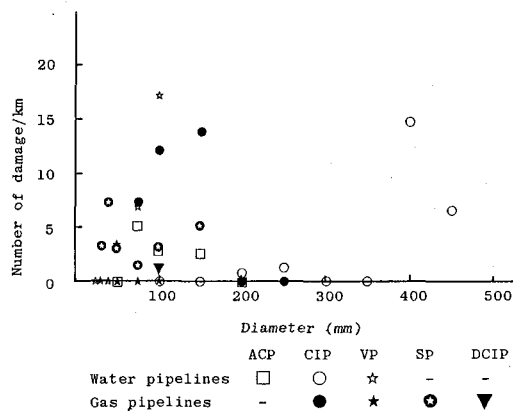


図 1 管径と被害率との関係

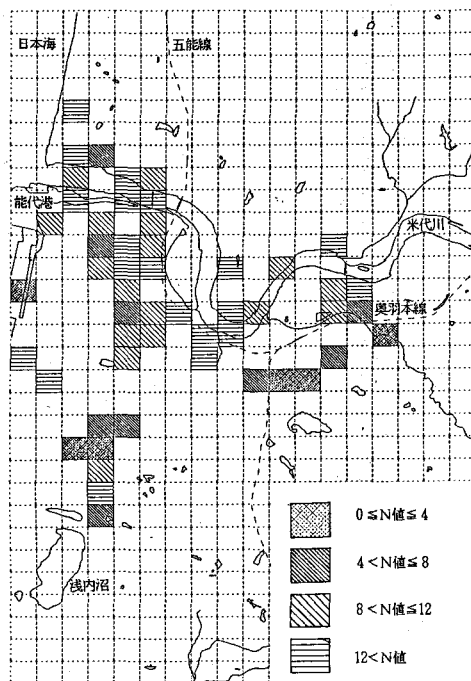


図 2 地下 5 m までの平均 N 値の分布図

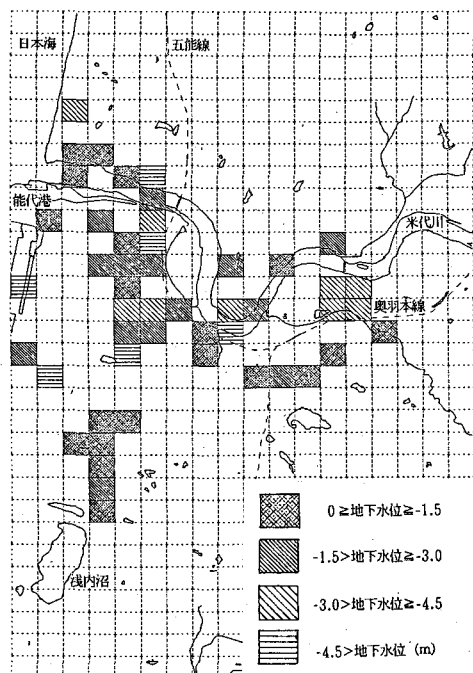


図 3 地下水位の分布図

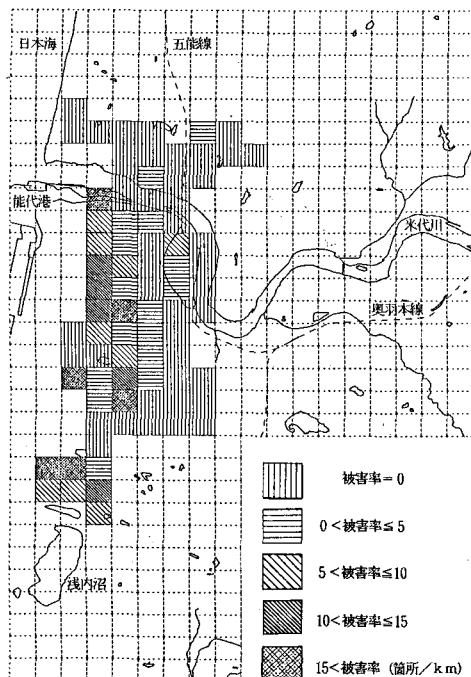


図 4 上水道管の被害率の分布図