

1994年北海道東方沖地震による上水道被害に関する定量的解析

金沢大学大学院 学生員 ○村田 晶
 金沢大学大学院 正 員 宮島昌克
 金沢大学工学部 正 員 北浦 勝

1. はじめに

1994年10月4日に発生した北海道東方沖地震において、構造物被害、港湾被害などの他に、上・下水道管などのライフライン施設に大きな被害が顕著に見られ、道東の2市9町で被害が報告されている。

そこで本研究では、特に上水道管路被害に着目し、現地調査により得られた資料に基づき上水道施設の被害状況を分析すると共に、被害情報と管路情報を用いて定量的に解析し、上水道管の被害原因について考察した。

2. 上水道被害の概要¹⁾

1994年北海道東方沖地震は、10月4日に発生し、マグニチュードは8.1であった。各地の震度は、釧路で震度6、根室、帯広、広尾で震度5などとなっている。また、各地で上水道施設に被害が見られた。各地の上水道配水管被害を表1に示す。被害の比較的多い中標津町で44箇所、根室市で28箇所などである。また、釧路沖地震で32箇所の配水管被害を出した釧路市では、9箇所となっている。根室市では、今回の地震により約70%の家庭で断水の影響を受けている。本研究では、釧路市、中標津町、標津町について上水道管路被害の特徴を分析した。

表1 北海道東部の配水管被害

市町村名	被害件数	市町村名	被害件数
根室市	28	標津町	13
釧路市	9	厚岸町	1
釧路町	5	白糠町	1
中標津町	44	斜里町	13

釧路市

上水道被害36箇所のうち配水管被害は9箇所あり、そのうち属具の被害を除く被害数は6箇所である。断水率は全給水戸数の約21.6%となっている。被害の内訳を図1に示す。CIP（铸铁管）の被害が全体の半分以上を占めている。また、ACP（石棉管）、VP（塩化ビニール管）の被害が全くなかったことが特徴的である。被害率（敷設距離1km当たりの被害箇所数）は全体で0.009箇所/kmとなっている。管種・管径別の被害率を図2、図3に示す。管径が200mmで被害率が高くなるのは、被害の絶対数の割に敷設距離が短いことが大きく影響していると考えられる。

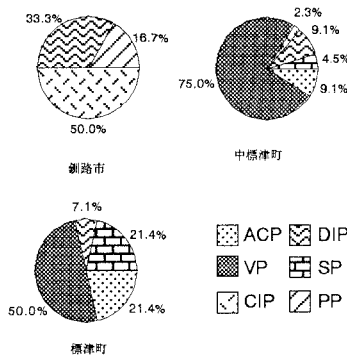


図1 上水道配水管被害の内訳

中標津町

上水道被害142箇所のうち配水管被害は44箇所である。同町では全給水戸数の約91.6%に当たる7230戸が断水による被害を受けた。被害の内訳を図1に示す。VPの被害が75.0%と最も多く、ACPとDCIPの被害が9.1%などとなっている。管径別の被害率を図4に示す。全体の被害率は0.447箇所/kmである。管径が大きくなるほど被害率は小さくなる傾向がある。また、地質別の管径別被害数を図5に、被害形態別の管径別被害数を図6に示す。地質別では泥炭の割合が50%を越えており、火山灰地質による被害と合わせると全体の被害の93%を占めることになる。これは、非常に軟弱な泥炭層が被害の要因にかなり影響しているものと考えられる。被害形態別では、全体的に見れば、小口径管ほど管体の破損による被害の割合が大きいことがいえる。これは小口径管には、比較的安価なVPを用いることが多く、VPの強度はDCIPなどと比べ弱いためと考えられる。

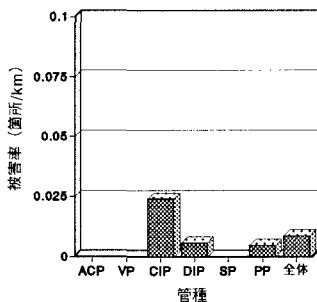


図2 管種別被害率（釧路市）

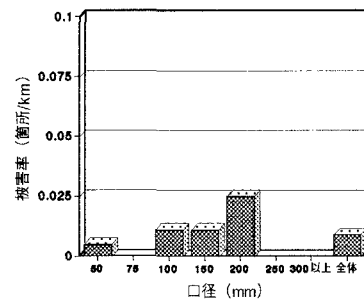


図3 管径別被害率（釧路市）

に示す。地質別では泥炭の割合が50%を越えており、火山灰地質による被害と合わせると全体の被害の93%を占めることになる。これは、非常に軟弱な泥炭層が被害の要因にかなり影響しているものと考えられる。被害形態別では、全体的に見れば、小口径管ほど管体の破損による被害の割合が大きいことがいえる。これは小口径管には、比較的安価なVPを用いることが多く、VPの強度はDCIPなどと比べ弱いためと考えられる。

標津町

配水管被害は14箇所が発生している。被害の内訳を図1に示す。VPの被害が50.0%と最も多く、ACPとSPの被害が21.4%などとなっている。管種別の被害率については図7に示す。全体の被害率は0.058箇所/kmとなっている。SPの被害率が0.796箇所/kmとなっているのは、これも敷設延長距離の短かさによる影響が大きく働いたためと考えられる。また、同町の下水道管路被害については、全長19.2kmのうち約65%にあたる約12.7kmが被災している。地下水位が上水道埋設地盤の下にあることが多いため、上水道管路埋設地盤に比べ下水道管路埋設地盤の方が液状化地盤となる場合が多く²⁾、それ故、下水道管路被害には液状化現象等に伴う地盤沈下、側方流動などの地盤変状の影響が大きいと考えられる。

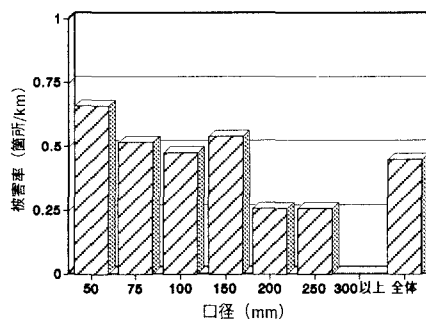


図4 管径別被害率 (中標津町)

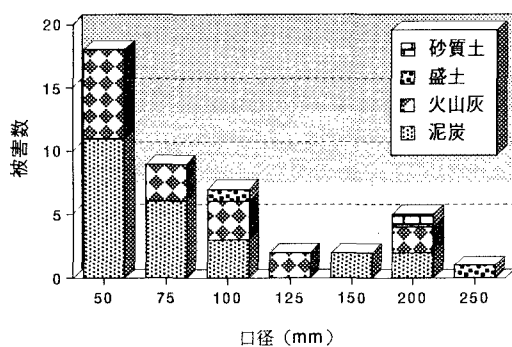


図5 管径別地質形態 (中標津町)

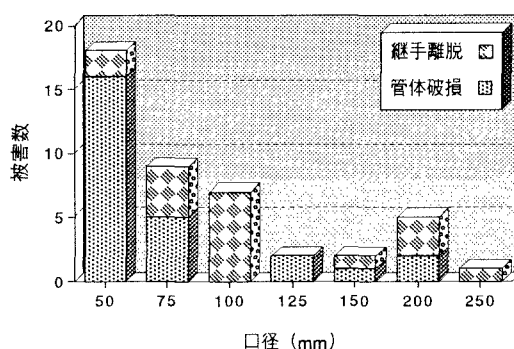


図6 管径別被害形態 (中標津町)

3. まとめ

今回の被害の特徴をまとめると以下の通りである。

1) 泥炭地や火山灰地における被害が顕著であった。北海道東部の地形の特色の一つとして、泥炭層がかなり広範囲に分布しており、このような軟弱地盤における被害についてさらに詳細に考察する必要がある。

2) 標津町を含めた道東地区の下水道管路施設の被害に比べ上水道管路施設の被害が比較的軽微に済んでいる。これは、下水道管路に比べて上水道管路は埋設位置が浅く、地下水位もそれほど浅くないため、上水道敷設地盤が非液状化地盤であることが多く、液状化現象等に伴う地盤沈下、側方流動などの地盤変状の影響が少なかったためと考えられる。

最後に、本研究の一部が地盤工学会、北海道東方沖地震災害調査委員会(委員長 北海道大学土岐祥介教授)の活動として行われたことを記して、関係各位に深謝いたします。

参考文献

- 1) 北浦勝・宮島昌克・池本敏和・吉田雅穂：1994年10月4日北海道東方沖地震調査速報，1994.11.
- 2) 村田晶・宮島昌克・吉田雅穂・北浦勝：1994年北海道東方沖地震による下水道被害に関する検討，平成6年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，pp.87～88，1995.3.

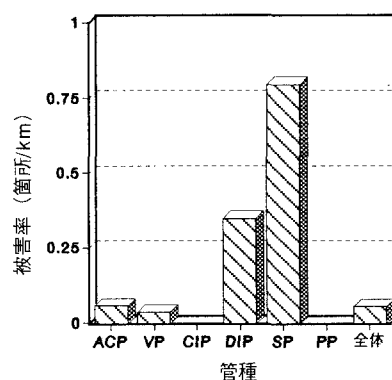


図7 管種別被害率 (標津町)