

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

1. はじめに

1983年 5月26日正午ごろ、能代市沖約 100kmにマグニチュード 7.7という大規模な地震が発生し、ライフライン構造物に多くの被害が生じ、市民生活は重大な影響を被った。著者らは、地震直後の 5月28日～同31日および 7月13日～同17日に現地に赴き、ライフライン構造物の被害と復旧状況を調査した。本文はその後収集した資料をも含めた被害調査資料をもとに、今回の地震によって改めてクローズアップされた被害の特徴や復旧過程における問題点を、上水道施設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

今回の地震被害の特徴的な点として、津波による被害が非常に大きかったことと共に、広範囲にわたり液状化現象が発生したことが挙げられる。図1は地質の概要と主な液状化発生地域を示している。本文では、これら液状化発生地域の中で比較的規模の大きな上水道施設を有する秋田市と能代市に的を絞って、被害状況および復旧過程について報告する。

図2は秋田市における配水管の被害分布を、図3は能代市における被害状況をそれぞれ示している。図3には、①～⑮で示された地域における被害箇所の総数が示されている。秋田市の配水管の被害で最も注目すべき箇所は新屋元町である。ここは地盤液状化により多くの構造物が沈下、傾斜した地域である。この地域にはφ 100mmの石綿セメント管が布設されていたが、480mにわたりズタズタに寸

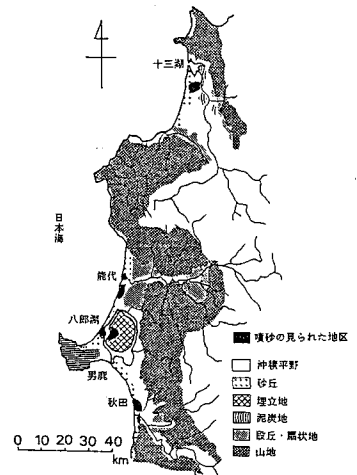


図1 地質の概要と主な液状化発生地点

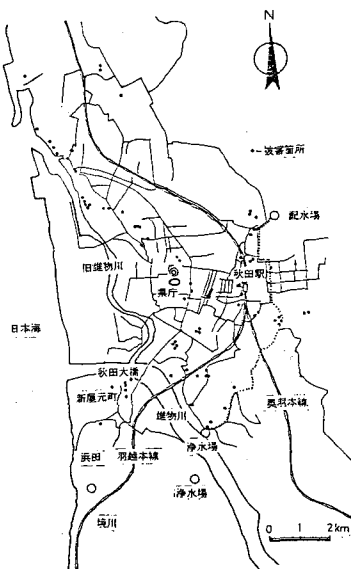


図2 秋田市の配水管の被害 (秋田市水道局資料より)

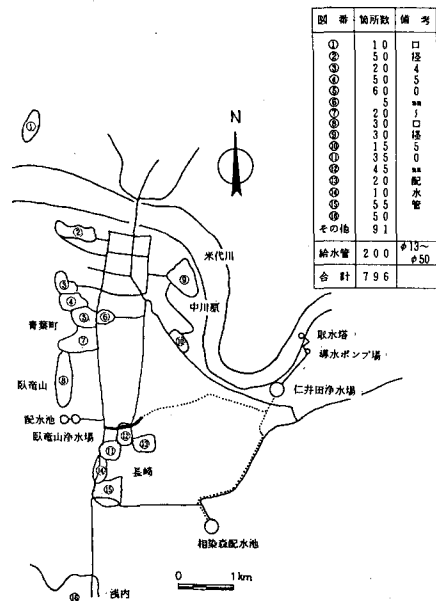


図3 能代市の上水道の被害状況 (能代市ガス水道局資料より)

断され、全面布設管を余儀なくされた。布設年代が昭和32年と古く、老朽化による影響も考えられるが、地盤液状化がこれらの破壊に深くかかわっているようである。つまり、液状化した所とそうでない所の境界を横切って管が通っている場合、境界付近の管体部で多く破壊していた。しかし、この地区の旧の管はほとんどが埋め殺しとなったため、破壊形態の詳細は明らかでない。一方、能代市では、仁井田浄水場と臥竜山配水池を結んでいる導水管（ ϕ 450mmヒューム管）が、出戸付近（図3の④の地区）で7箇所にわたり被害を受けたことが注目される。この地域では、噴砂噴水の跡がみられ、液状化が発生したものと考えられる。一般に埋設管は、満水状態においてもみかけの比重は液状化した地盤のそれより小さく、したがって、その差に相当する力が管に上向きに働く。しかも、埋設管の口径が大きくなるほどみかけの比重は小さくなり、浮力による影響も大きくなる¹⁾。このことより、この地区における導水管の壊滅的な破壊は液状化に伴う埋設管の浮上に起因するものと考えられる。

3. 復旧作業と応急給水

図4に秋田市の上水道管の復旧状況を示す。この図より、配水本管から給水管へ順次復旧されていったことが読み取れる。

図5は、能代市の上水道管の復旧状況である。前述した導水管の修復に手間取り、全面復旧までに20日間近く要している。図6は、1人当りの応急給水量と給水車の台数が示されている。一般に被災直後は生命維持のための最少必要量として3ℓ/日/人の水量が必要であると言われている。しかし、この水量で耐えられるのは被災直後の3日間ぐらいで、4日目～7日目には20ℓ/日/人が必要であると言われている²⁾。このような観点から図6に注目すると、応急給水量は全般的に不足していることがわかる。しかし、6月3日で復旧率が50%を越えていこと、配水管路網をブロック化し、ブロック別に復旧作業を進めていることなどから、図6に示されている以外にも通水している地区からの貰い水が多分にあったと思われる。したがって、能代市においては被災直後の給水量の不足が問題点として改めて指摘できる。能代市水道局保有の給水車は1tのものが2台であり、散水車（5t）1台を合わせても7tの給水能力しかなく、他は近隣市町村からの応援によるものである。給水車の充実、あるいは給水車によらない応急給水方法の確立が望まれる。

4. おわりに

今回の地震を通して、地盤液状化時の地中埋設管の安全性という問題が改めてクローズアップされたと言えよう。

最後に、現地調査の際に御協力を頂いた皆様に厚く御礼申し上げます。

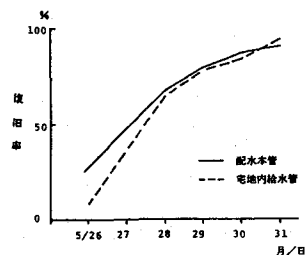


図4 秋田市の水道管の復旧状況

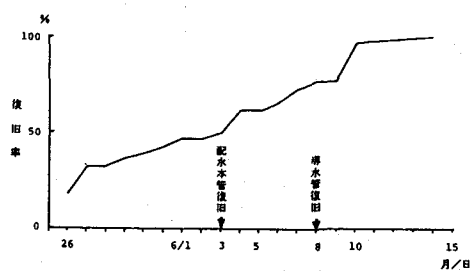


図5 能代市の上水道管の復旧状況（能代市ガス水道局資料より）

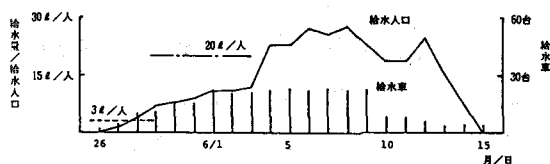


図6 能代市の応急給水状況

参考文献 1) 北浦勝・官島昌克：一端を固定された地中埋設管模型の液状化時の挙動，土木学会論文報告集，No. 336，pp.31-38，1983。 2) 例えば，松井三郎・官島昌克：金沢市における震災時の飲料水と消防用水の供給方法についての提案，金沢大学工学部建設工学科防災研究グループ，No. 1，1980。