

2003年十勝沖地震による音別町の下水道の被害

東京電機大学	安田 進
関東学院大学	規矩 大義
東京電機大学	田中 智宏
東京電機大学	石川 敬祐

1. はじめに

2003年十勝沖地震では音別町や豊頃町などで下水道施設が大きな被害を受けた。これらの地域ではマンホールの浮き上がりが発生し、さらにその後の調査によると管渠の蛇行などの被害も発生していた。筆者達はこの下水道の被害に関して、地震直後に2度現地調査を行い、また、その後11月、2月に関係役場から資料収集を行った。その結果、地盤条件との関係でいくつかの特徴が見られた。ここではそのうち、音別町で見られた特徴に関して述べる。なお、豊頃町での下水道被害の特徴に関しては別報¹⁾を参考にさせていただきたい。

2. 音別町被害概況

2003年十勝沖地震当時、音別町の下水道管渠は全延長約15.7km敷設されていた。このうち、3.7kmほどが被災した。マンホールは図1に示すように、音別駅より北側の地区でいくつか浮き上がった。最も大きく浮き上がったのは図中B-B'の区間で、最大108cmほど浮き上がった。写真1にBの位置において浮き上がった状況を示す。この区間では管渠を埋めている地表面は最大約70cmも沈下していた。管渠自体の被害に関しては管内テレビカメラ調査が行われている。それによると、管渠は蛇行や浮き上がりを生じている。復旧工事の際に掘削が行われると浮き上がり量の詳細な値が分かるが、現在復旧が進められている段階で、すべて終了するのは平成16年12月頃になるとのことであり、現段階では詳細は分からない。

3. 地盤条件と被害の関係

図1にも示されるように、音別駅より北の地区ではマンホールは浮き上がっておらず、管渠の被害もない。そこで、この地区も含み被災した2地区と合わせて、A-A'、B-B'、C-C'の3区間の地質断面図を示したのが図2~4である。図には下水管の埋設深度も示す。まず被災したB-B'、C-C'の2断面では下水管の埋設深度付近には泥炭層や粘土層、シルト層が堆積していることが分かる。地震直後にB-B'区間に行った際に、噴砂も見られたことから、マンホールは管渠の被害の主原因は液状化と考えられるが、このように原地盤には液状化し易い土層は見あたらない。

従って、1993年釧路沖地震などで生じたように、埋戻し土が液状化してマンホールや管渠に被害を与えたのではないかと考えられる。なお、B-B'区間では管渠を埋設している箇所の地表面が約70cmも沈下していた。ここでの埋設深度は図3に示すように、約5.1m程度であり、地下水位(GL-1.0m)以下の埋め戻し土が液状化して仮に5%程

キーワード：地震，液状化，マンホール，浮上り

連絡先：〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町大字石坂 Tel 049-292-2911



図1 音別町の人孔の被害概況及び断面位置図



写真1 マンホールの浮き上がった状況

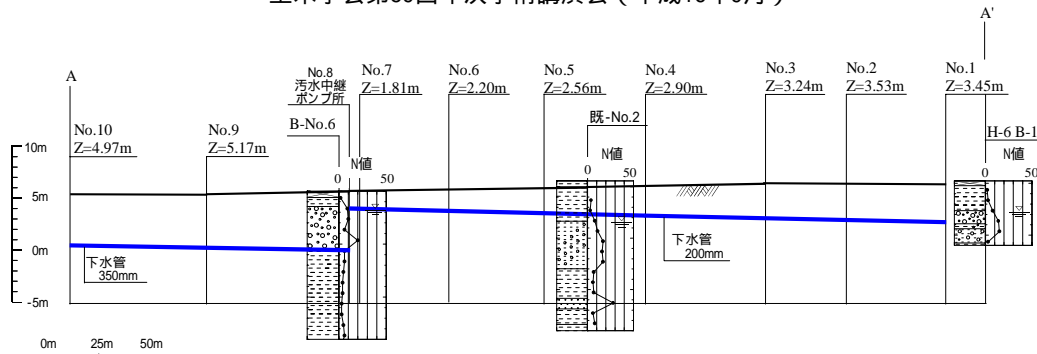


図2 A-A'断面図（音別町中園地区）

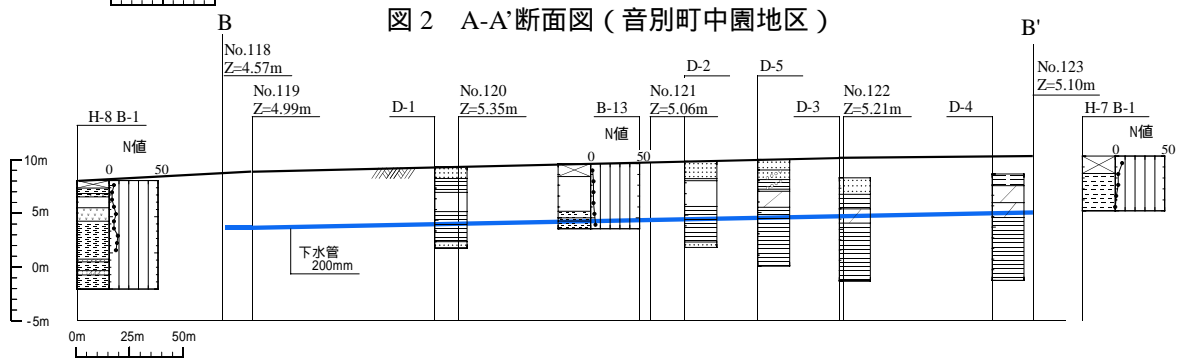


図3 B-B'断面図(音別町川東地区)

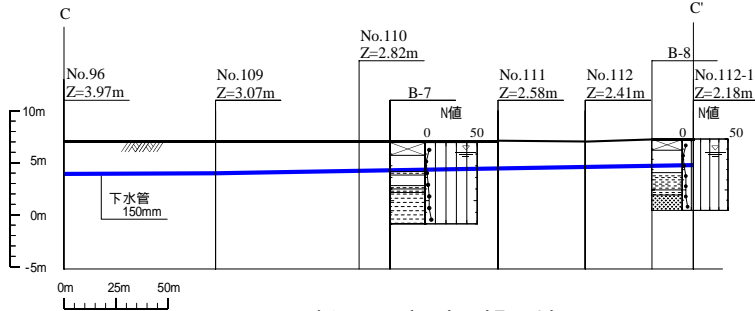


図4 C-C'断面図(音別町朝日地区)

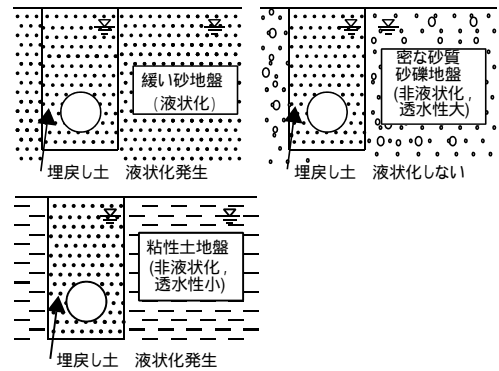


図5 埋戻し土の液状化と現地盤の関係

度の圧縮をしたとしても、20cm程度の沈下が妥当と考えられる。しかし、これよりはるかに大きな沈下量となったのは、下水管渠の破損や抜けによりそこに埋戻し土が流入したためと考えられる。

次に、A-A'断面を見てみるとこの断面では埋設深度付近に砂礫層が堆積している。このような現象は1994年北海道南西沖地震の際に長万部でも見られた²⁾。これは、図5に示すように、周辺地盤が砂礫や締まった砂地盤で液状化しない場合には、埋戻し土内で発生しかけた過剰間隙水圧が周囲の地盤に向かって消散するため、埋戻し土が液状化しにくくなるのではないかと考えられる。また、泥炭や粘土層に比べて、埋め戻す際に締め固めをし易いことも関係している可能性がある。

4. まとめ

2003年十勝沖地震で被災した音別町の下水道に関して調査を行ったところ、被災の主な原因は埋め戻し土の液状化にあると考えられた。また、埋設深度周囲の地盤が砂礫の場合にはこのような被害も発生しにくいと考えられた。なお、音別町では今回の地震に対する復旧にあたって、埋め戻し土が再び液状化しないように、セメント改良土で埋め戻す対策がとられている。

5. 謝辞

本調査は土木学会と地盤工学会の調査団の調査一環としてとして行ったものである。音別町役場および関係各位に感謝する次第である。

[参考文献] 1)規矩, 安田, 田中, 伊藤: 2003年十勝沖地震における豊頃町の下水道被害, 第59回土木学会年次学術講演会, 第部門, 2004.(投稿中) 2)安田, 山田: 北海道南西沖地震による長万部町の下水道被害に関する考察, 第30回土質工学研究発表会講演集, pp.973-974, 1995.