

## 2003 年十勝沖地震における豊頃町の下水道被害

|           |     |         |
|-----------|-----|---------|
| 関東学院大学    | 正会員 | ○ 規矩 大義 |
| 東京電機大学    | 正会員 | 安田 進    |
| 東京電機大学大学院 | 学生員 | 田中 智宏   |
| 関東学院大学大学院 | 学生員 | 伊藤 忠    |

## 1. はじめに

2003 年十勝沖地震では埋設管路やマンホール、浄水場等の下水道施設が大きな被害を受けた。特に、豊頃町では、町内の豊頃地区、茂岩地区、大津地区の広い範囲で、管路やマンホールの浮上がり被害が発生した。

筆者達は、今回の地震における下水道被害に関して、地震直後に二度の現地調査を実施した。また、被害概要が明らかになった 11 月と、応急復旧がある程度終了した翌年の 2 月に、関係役場を訪ね資料収集を行った。これらの調査結果のうち、豊頃町で見られた特徴に関して述べる。なお、音別町における被害の概要と特徴については別報<sup>1)</sup>を参照していただきたい。

## 2. 豊頃町の下水道被害概要

豊頃町では、下水道管渠の総敷設延長 35.8km のうち、約 8.0km の区間で被害を受けた。さらに大津下水浄化センター、ならびに茂岩中継ポンプ場でも場内の地盤沈下や設備桝の浮上がり被害などが見られた。主な被害域は十勝川左岸側の豊頃地区、右岸側の茂岩地区、十勝川右岸河口部の大津地区の 3 ヶ所で、このうち豊頃地区、茂岩地区は泥炭地盤であり、下水道被害の他に道路盛土の崩壊や住宅基礎が沈下・傾斜する被害が生じた。一方、大津地区は砂質土地盤が中心で、一部は十勝川河口のデルタを干拓した地域である。ここでは河川堤防の被害や、液状化に起因した住宅の沈下や槽類の浮上がり被害も見られた。

## 3. 地盤条件と被害の関係

図 1 には豊頃地区における人孔位置と浮上がり量の分布図を、図 2 には代表的な被災断面図を管路の被害状況と合わせて示す。豊頃駅前を中心に管路の浮上がり・蛇行とともに、人孔が最大 70cm 程度浮上がった。また、地震後行なわれた管内カメラ調査によると、人孔との接続部で破断し、ずれが生じている箇所が多数見られた。人孔が浮上がった一方、その周辺土には噴砂らしきものも見られ、歩道や道路上の管路埋設上部は約 30cm 程度沈下していた。この地域では、周辺地盤は泥炭が卓越しており、柱状図でも埋設深度付



図 1 豊頃地区の人孔位置と浮上がり量

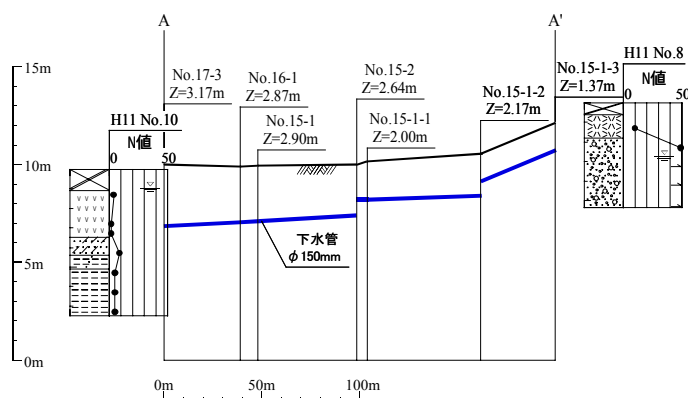


図 2 代表的な被災断面図（豊頃地区）

キーワード 地震、震害、液状化、浮上がり、下水道

連絡先 〒236-8501 横浜市金沢区六浦東 1-50-1 関東学院大学工学部 TEL 045-786-7148

近は泥炭層で液状化の可能性の高い地盤は見られない。従って、管路および人孔の埋戻土の液状化によって浮上がり被害が生じたものと考えられる。なお、管路の敷設時には、現地発生土および購入土を用いて締固め管理下で埋戻しが行なわれたそうである。図3には大津地区で被害の生じた人孔の位置図を、図4には被災断面図を示す。現地の人話によると、特に浮上がり被害の大きかった大津浄化センター付近は、かつて河口部の低湿地を囲って、土砂を投入して造成した地盤で、若齢の人工地盤であることがわかった。また、柱状図によると管路の埋設深度付近はN値5以下の砂質土が中心であり、非常に液状化が発生しやすい地盤である。実際、管路の埋設位置だけでなく、周辺地盤でも噴砂を確認することができた。写真1は周辺で最大の浮上がり被害が見られた大津下水浄化センター入口の人孔の被害写真である。この人孔は約1.7mも浮き上がったが、その設置深度は6.25mと大変深かった。一方、前出の豊頃地区では最大70cm程度の浮き上がりで、この地域の平均的な設置深度は3m前後であった。現地の状況を見ても、管路および人孔の設置深度と浮上がり量に関係があると思われた。そこで、各マンホールおよび汚水桝の全被害調査結果をもとに、人孔の埋設深度と浮上がり量の関係を求めたものが図5である。図中、中黒の3種類のプロットが泥炭地盤（茂岩地区、中央地区、豊頃地区）のデータ、白抜きが砂質土地盤（大津地区）のデータである。写真に示した大津浄化センター近傍を除くと、概ね泥炭地盤に埋設された人孔のほうが浮上がり量は大きいようである。また、大局的には、埋設深度が深いほど、浮上がり量は大きくなっていると見て取れるが、もう少し個別の地盤条件の吟味が必要であろう。一方、砂質土地盤の被害では、浮上がりの絶対量は少ないが、埋設深度に比例して浮上がり量が大きくなる傾向がより明瞭に現れていた。

なお、本調査は土木学会および地盤工学会の調査団の調査の一環として行ったものである。豊頃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) 安田 進・規矩大義・田中智宏・石川敬祐：十勝沖地震による音別町の下水道の被害，第59回土木学会年次学術講演会，2004．（投稿中）



図3 大津地区の人孔位置と浮上がり量

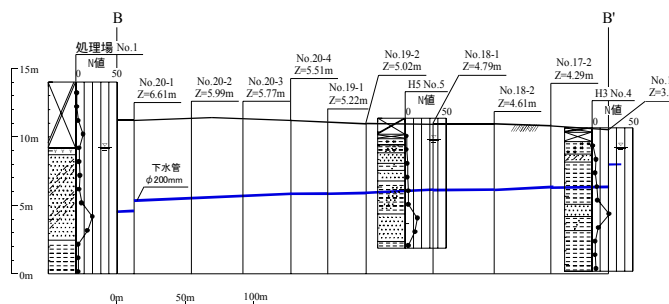


図4 代表的な被災断面図（大津地区）



写真1 マンホールの浮上がり状況

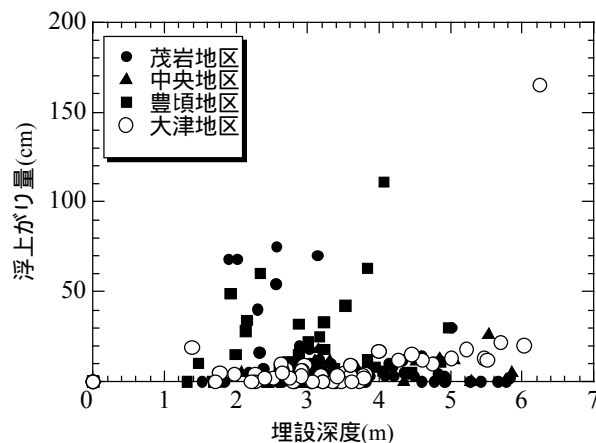


図5 埋設深度と浮上がり量の関係