

CS 16 1993年釧路沖地震によるライフライン被害

中央開発(株) 正会員○厚地 学

中央開発(株) 正会員 中村裕昭

1. はじめに

平成5年1月15日に発生した「1993年釧路沖地震」は、釧路市を中心に道路、橋梁、港湾施設を始めライフライン施設等に甚大な被害をもたらした。筆者らは、被害調査のために1月18日～26日にかけて現地に赴き、被害分析資料の収集を行った。これらにより、地震によるライフライン施設(特に埋設水道管)の被害と地盤特性について幾つかの知見が得られたので報告する。

2. 地震の概要

「1993年釧路沖地震」は平成5年1月15日に発生し、地震の規模がマグニチュード7.8と近年では比較的大きな地震であった。地震の諸元は次の通りである。(平成5年1月21日気象庁発表)

- ・地震発生時刻：1993年1月15日午後8時6分頃
- ・震源の位置：北緯42°51分 東経144°23分
- ・震源の深さ：約107 km
- ・地震の規模：マグニチュード7.8
- ・釧路市の震度：6(烈震)各地の震度を図-1に示す。



図-1 各地の震度

(北海道新聞発表を一部修正)

3. 釧路市の地形と地質

釧路市の地形は、広大な釧路平原(泥炭地)とそれを取り囲む台地とに区分される。台地は、高低2段の段丘からなり、高い方の「根室段丘」は、標高70～140 mを有し、紫雲台から白樺台北側の高台と武佐川より東方の地域及び釧路空港周辺に分布している。一方、低い方の「釧路段丘」は、標高40～60mを有し、根室段丘を海食して形成した海成台地である。

低地は、内陸部の泥炭地と海岸沿いの砂丘地からなる。

釧路市の地質は、よく固結し、堅固な白亜紀層および古代三紀層が台地の骨格をなす。一方、台地の表面近くには、まだ十分固結していない半凝固またはやや軟質な、第四紀洪積世の釧路層群および大楽毛層と屈斜路軽石流堆積物が、根室層群と浦幌層群を覆って分布する。「根室段丘」は、釧路層群の堆積面であり、一段低い「釧路段丘」は釧路層群の一部が削られた後に堆積した大楽毛層の堆積面と言われている。これらの2つの段丘面には、屈斜路軽石流堆積物の火山灰が分布する。一方、低地には泥炭、粘土、シルト、砂、礫などの未固結堆積物からなる沖積層が広く分布し、軟弱地盤を形成している。また、海岸沿いには砂州～砂丘性堆積物の砂質土が分布する。

4. 被害調査の結果

釧路市水道部管内の埋設水道管には、配水管-26件、給水管(φ50以上)-27件の合計53件の被害が発生している(平成5年1月23日現在：釧路市水道部)。釧路市の配水管延長は約660kmで、地震による被害率は0.04件/kmとなり、過去の地震被害例(1978年宮城県沖地震：仙台市他平均0.22件/km、1982年浦河沖地震：浦河町他平均0.60件/km、1983年日本海中部地震：能代市他平均0.65件/km、1987年千葉県東方沖地震：山武水道他平均0.08件/km～ダクトイル鉄管No.44による)に比べて低い。

5. 地震による埋設管路被害と地形・地盤特性

5-1 管路被害と地形

図-2に釧路市の地形・地質図を示す。「釧路段丘」における被害は、緑ヶ岡の家屋崩壊箇所周辺に多く発生している。しかも、坂道や坂道と平坦地の境目付近に被害が集中している。「根室段丘」でも地形の境

界付近で地震被害が1件発生している。台地部でも岩盤が露出しているような箇所の被害は全て台地の縁辺部で発生しており、埋設管路の地震被害が地形の境界付近で発生し易いことを裏付けている。

給水管の被害は、砂丘地及び泥炭地で約80%の被害が発生している。これは、給水管の性格としてその殆どが家屋等の建物に拘束されており、地震時に地盤の変位と建物の変位に大きな食い違いが生じた結果被害が発生したものと考えられる。なお、段丘地域では給水管の被害は発生していない。

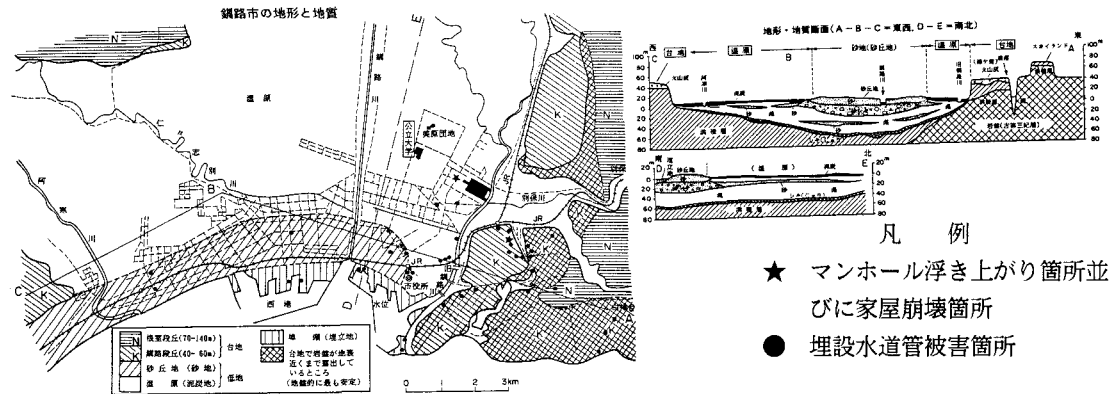


図-2 地形・地質分類及び被害位置図(岡崎原図に加筆)

5-2 管路被害と地盤

今回の地震においても、主に砂地盤の液状化に起因すると思われる埋設管路被害が発生している。すなわち、砂丘地(新橋大通り、鳥取南)および湿原造成地(愛国東、美原)で発生した配水管の被害と海岸の造成地(浜町、西港、知人町)および湿原造成地(芦野、美原)で発生した給水管の被害が、地形・地盤条件と被害形態からみて砂地盤の液状化によるものとみられる。ただし、積雪下での調査であったことから、直接埋設管路被害付近箇所で噴砂の確認および採取はできなかった。釧路市内とその周辺では釧路港(海岸造成地)および釧路町木場(湿原造成地)で典型的な噴砂が見られたので、図-3に(1/4)φスケールふるいによる粒度分布図¹⁾を示す。何れも液状化砂としては比較的細粒側分布かつ細粒分の混入が多く見られる。またPolk&Ward(1957)²⁾による平均粒径 $M\phi$ が3以上、淘汰度(分級度) $\sigma\phi$ が1.9以上であることから海底砂の特徴を有していることがわかる。

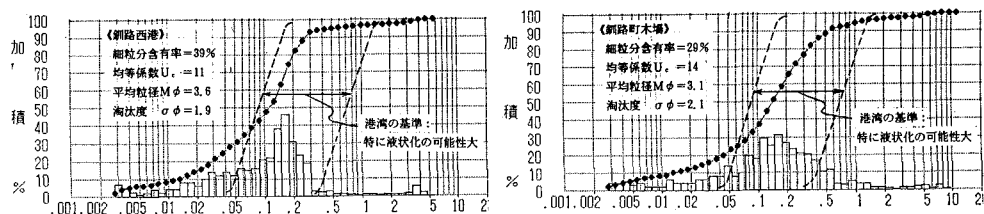


図-3 噴砂の粒度特性

6. あとがき

地震発生が北海道の厳冬期の1月ということで、埋設管路の被害が少なかったのは地盤の凍上によるものではないかと言われている。筆者らの現地調査も、地震直後の1月末であり、積雪により十分な調査が行えなかった。雪解け後に再調査を行い、液状化を始めとする地震被害発生メカニズムの解明を行いたいと思っている。今回の地震被害調査にあたり、釧路市水道部の方々並び岡崎由夫教授(釧路公立大学)に資料を提供して戴くとともに御教示戴いた。末筆ながら感謝の意を表する。

(参考文献) 1) 中村裕昭・他: 1993年釧路沖地震地盤災害地域調査(その2) - 噴砂の粒度特性- 第28回土質工学研究発表会, 1993. 6. 2) 地学団体研究会編: 堆積物の研究法, 1983. 7.