

2011 年東北地方太平洋地震における水道被害地点の地盤条件

東北学院大学 学生会員 武田妙子, 中村健太
東北学院大学 正会員 吉田望

1 はじめに

2011 年東北地方太平洋沖地震では、東北地方の各地で多くの水道被害が発生した。その被害状況は、厚生労働省の調査団により詳細に調査されている。¹⁾ 筆者の一人もこの調査団に参加したが、その際、被害地点を見ると、何らかの人工改変地である事に気がついた。

従来、水道被害の集計は、単位長さあたりの被害件数などで整理されていた。しかし、このような整理方法では、被害の起こりやすさを推定する事はできず、その意味では将来の地震被害を予測するにはそれほど役に立たないと考えられる。

一方、微地形に着目する方法も考えられる。例えば、軟弱な地盤では地震動の増幅が大きくなるので、構造被害が多くなることはよく知られている。さらに、軟弱な地盤では地震の変位量も大きくなる事から、管路の被害が増える事も想定される。

しかし、先に述べた様に、人工改変地とすれば、微地形だけで論じる事にも問題があると思われる。

このように、被害に関する情報を生かし、将来の被害予測につなげる為には、現在の整理方法だけでは十分でない可能性がある。そこで筆者らは、水道の被害地点の現地調査し、被害が実際にどのような地盤条件の元で発生しているのかを調査した。

ここでは、その調査結果の一部を示す。

2 震災当時の大崎市の震度状況

調査対象として、大崎平野とその周辺を選んだ。

それは、この地域には、山地、丘陵地、低地という 3 つの代表的な地質が比較的近い所に存在しているので、似たような状況で被害にどのような差が生じるのかが見やすいと考えた為である。なお、調査地域では、鳴子町で震度 5 弱であったのを除けば、震度 6 弱～6 強の震度となっており、低地で若干震度が大きめという特徴がある。

図 1 に文献 1) を基にして震度と微地形の関係をま

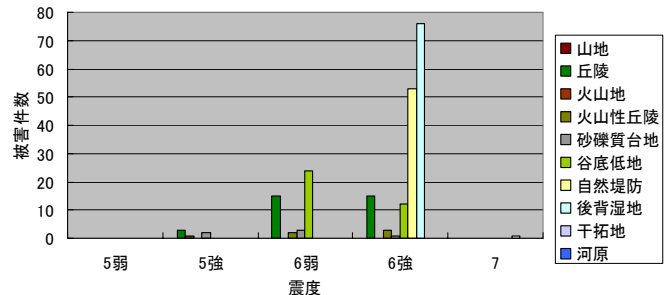


図 2.1 震度・微地形と被害件数の関係

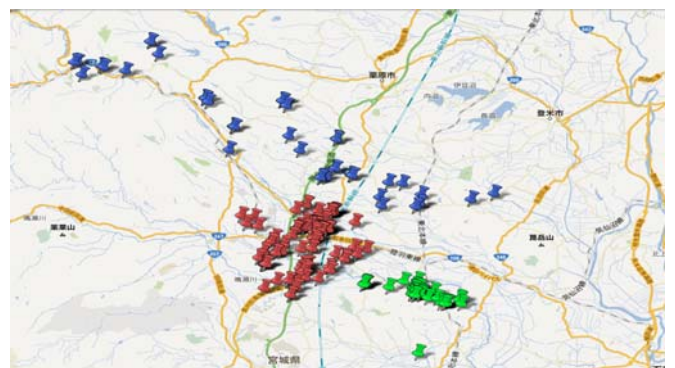


図 2 大崎市の水道被害地点 (Google map に加筆)

とめて示す。震度が大きくなるほど被害件数が大きく異なる事など、これまで知られている性質がおおむね正しい事が分かる。ただし、被害件数は面積が広くなると大きくなるので、これだけから被害の起こりやすさを読み取る事は、困難である。

図 2 に調査地域の被害地点 (230 地点) を示す。ここで、青は山地、緑は丘陵地、赤は低地の被害地点である。図より、低地に被害地点が集中している事、丘陵地も局所的に被害が多い事、山地では被害地点が散らばっている事が分かる。これらの傾向は図 1 に示される傾向と同じである。

3 被害地点の地盤の状況

全 230 地点の被害地点のうちから、ランダムに 56 地点を選び、現地を訪れ、実際の被害状況を調査した。ここではそのうち代表的な被害状況を示す。

(1) 山地での被害例

写真 1 の地点 (大崎市鳴子温泉鬼首上大沢川 44)

では、道路より宅地の方が約 1.5m 高い位置にある。そのため進入路は盛土をして作られていた。この盛土部分が変状したために被害が発生したと考えられる。



写真1 小規模造成地に伴う被害例



写真2 古川駅周辺の被害地点



写真3 用水路沿いの被害例



写真4 丘陵地での被害例

(2) 低地での被害例

古川駅周辺では多くの液状化が報告されている²⁾。この地域では水道の被害も多く発生しており、写真2はその一例で、歩道に設置された管路が被害を受けたものである。周辺では液状化の報告もあり、液状化に伴う地盤変状が被害の原因と考えられる。

(3) 用水路沿いの被害例

写真3の被害地点（宮城県大崎市鹿島台木間塚福芦674-3）では、写真の左側に水路がある。今回調査した範囲では、低地、丘陵地でこのように近くに小河川や用水路などの水路がある事が多かった。写真の右側が開発された宅地で、従って、造成は広地域に行われていると考えられる。そのうち、水路に近いところだけ被害を受けているという事は、側面が解放しているため、地盤変状が大きくなった、または水路近くにあるため、他の地点より造成時の締め固めが少なかったかのどちらかが原因であると考えられる。

(4) 丘陵地での被害例

写真4の被害地点（宮城県大崎市松山千石本丸6）では、写真の奥にお寺がある。道路盛土をした結果の地震時の振動により地盤が沈下したと考えられる。

4 まとめ

2011年東北地方太平洋沖地震で水道管が被害を受けた地点を現地調査した。その結果、次のような事が分かった。被害地点はすべて人工変地で、さらに、周辺に比べ地盤が弱い部分であった。例えば、非常に小規模な造成が行われた、液状化などの地盤変状が起こりやすかった、河川や用水路の近くで周辺より地盤変状が起こりやすい状況にあった、などである。

今後、調査地点を増やすとともに、より詳細な情報を入手して、将来の被害予測につなげたいと考えている。

参考文献

- 1) 平成23年(2011年)東日本大震災水道施設等被害調査団, 厚生労働省健康局水道課:平成23年(2011年)東日本大震災水道施設等被害調査団報告書, 2011
- 2) 吉田望, 山口晶, 千葉克己 (2012): 2011年東北地方太平洋沖地震による宮城県中部地域の地盤被害, 地盤工学ジャーナル, Vol. 7, No. 1, pp. 57-66