

熊本地震による被害を受けた通信埋設管の概況について

NTT 正会員 ○若竹雅人¹, 張秋松
 エイト日本技術開発 正会員 末富 岩雄
 東洋大学 正会員 鈴木崇伸

1. はじめに

2016年4月14日、16日に発生した熊本地震によりNTTの地下管路についても多数の被害が発生している。発生した地震被害の分析を行い、地震被害が発生しやすい条件を導き、この条件を基に今後発生が予想される地震動に対する対策を講じることはライフライン事業者にとって重要な課題である。本稿では熊本地震により被害を受けた通信埋設管の被害分析を報告する。

熊本地震の発生後、橋梁区間に対しては第三者加害の未然防止と被害状況の把握を目的として強震エリアの全設備の目視点検が実施された。地下管路区間に対しては、被害状況の把握を目的として述べ700km以上に及び、テストピースによる管内空間の正常性確認試験と管内検査カメラによる点検が実施されている。現在(H29年3月時点)、地下管路の補修に関しては道路の復旧と合わせた設備の機能回復を順次実施している状況のため、被害モードの把握等の詳細な分析を実施するためのデータは十分には揃っていない。そのため本稿では、詳細な被害分析ではなく、地震動指標や管路の属性等のパラメータごとの被害傾向を示し、熊本地震による被害を受けた通信用地下管路の特徴について検討する。

2. 地震被害の概要

本節では地震被害の概要を述べる。地震被害については、管内検査カメラの点検結果を基に集計した。腐食による通過不良等、明らかに地震被害ではない不良は地震被害から除外し、地震による影響を受けたと考えられる事例のみを地震被害として集計している。なお点検は震度7が観測された益城町、西原村及び震度階が6強となるエリアを中心に実施している。地震動分布はK-NET、KiK-net観測点データ¹⁾、気象庁観測点データ²⁾、及びHata.etal³⁾の観測点データを用い、Simple Kriging法により250mメッシュごとの地震動強さを推定した。本節の集計においてはMH-MH間の1スパンを集計単位とした。図-1、図-2、図-3にそれぞれ震度階ごと、計測震度ごと、微地形区分ごとの被害率を示す。震度階ごとでは震度7の被害率が卓越していることが分かる。これらは益城町と西原村の一部に存在している地下管路設備が該当し、他の震度階と比較して被害率は極端に大きい。

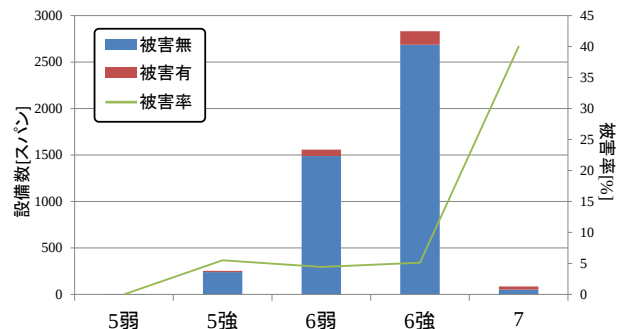


図-1 震度階ごとの被害率

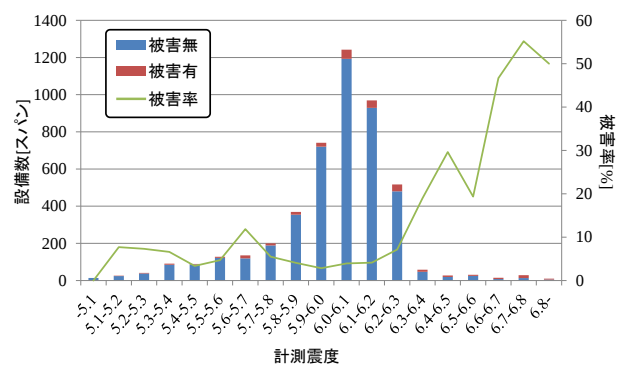


図-2 計測震度ごとの被害率

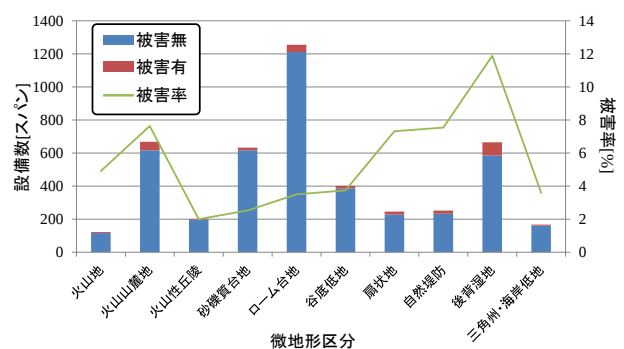


図-3 微地形区分ごとの被害率

計測震度ごとの被害率も同様に6.3を超えると被害率が卓越するという傾向が得られた。微地形区分ごとの被害率からは、軟弱地盤とされる後背湿地の被害率が卓越している。熊本地震の特徴としては後背湿地と比較して良好と考えられる火山山麓地や扇状地、自然堤防で被害率が大きくなっている。被害有設備の内これらの微地形区

Keywords : underground pipeline system, 2016 Kumamoto Earthquake, conduits, damage case analysis

¹ 〒305-0805 茨城県つくば市花畑 1-7-1 NTT アクセスサービスシステム研究所 wakatake.masato@lab.ntt.co.jp

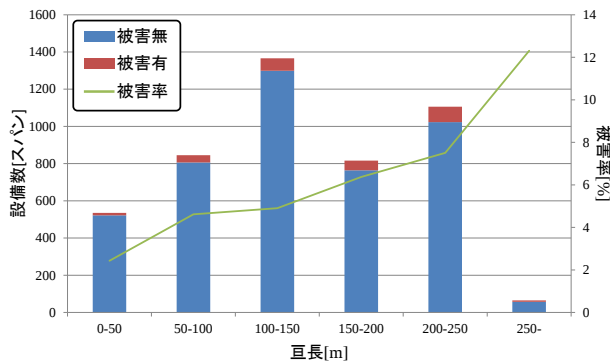


図-4 亘長ごとの被害率

分は益城や阿蘇に集中している。益城では阪神大震災と同等の強震が観測されており³⁾、阿蘇においては広域で地盤変状が確認されている。以上のことから、今後は微地形区分だけでなく他のパラメータを組み合わせた詳細な分析を基に被害要因を明らかにしていく必要がある。図-4は亘長ごとの被害率である。亘長とは管路に接続するMH-MH間の距離であり、この値が大きな程、被害率が大きいことが分かる。これは東日本大震災の際に確認された傾向と同様である⁴⁾。次に管路の継手種別による被害率を確認する。NTTの地下管路はMH-MH間を複数条の管路で結合して構成されている。多い箇所では数十条以上の管が単一のMH-MH間に存在している。また、同一区間であっても継手種別が異なる管が混在して存在していることは一般的である。震災後の管路点検においては全ての条数の点検を実施することは現実的でないため、単一区間に対しては優先順位を定め限られた条数のみの点検を実施している。そのため最終的な継手種別ごとの被害数は開削補修工事の状況を確認することでしか判明しない。そのため本稿においては現時点で判明している点検結果を基に被害率を算出する(点検未実施管の被害は被害有と集計されない)。図-5が被害が確認されている継手種別の内訳であり、図-6が継手種別ごとの被害率である。被害の内訳を確認すると、脆弱とされる鋼管ねじ継手とV管接着継手の被害が全体の86%と大多数を占めることが分かる。図-6の被害率からもこれらの継手の被害率はそれ以外の継手の被害率と比較しても相対的に大きいことが分かる。

3. まとめと今後の課題

本稿では熊本地震の被害を受けたNTTの地下管路の概況を報告した。被害率を算出した所、地震動強さに関してはある一定までの地震動強さの場合、被害率に大きな差異は確認されず、一定以上の地震動強さになると被害率が極端に大きくなることが明らかとなった。微地形区分に関しては被害が集中しているエリアにおいては火山山麓地、扇状地が多く存在していることから、これらの

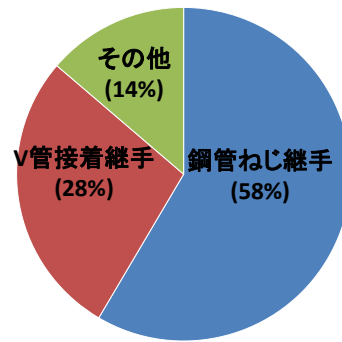


図-5 被害が確認されている継手の内訳

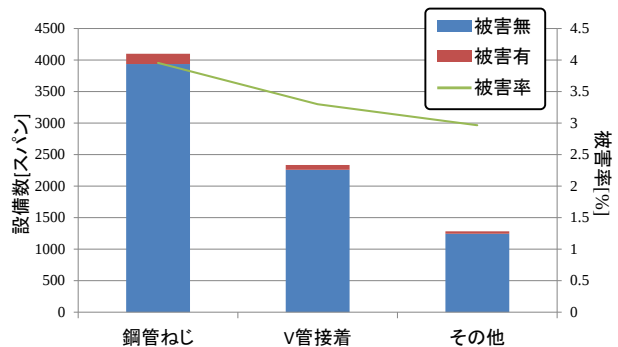


図-6 継手種別ごとの被害率

微地形区分の被害率が大きくなったと考えられる。地域的な要因が微地形区分による要因であるかは今後の検討課題である。管路の亘長や継手種別については、従来の知見通りである被害傾向が得られた。今後は、地震被害を受けた地下管路区間の開削補修工事の状況を確認することによる詳細な被害モードの把握、微動計測等の現地調査、現地調査により得られたデータを基にした地震被害の再現解析を実施予定である。

謝辞

本研究におきましては、防災科学技術研究所、気象庁、Hata et al. による地震動の観測データを利用させて頂きました。また筑波大学庄司准教授より貴重な意見を頂きました。ここに感謝の意を記します。

参考文献

- 1) 気象庁：主な地震の強震観測データ (<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/index.html>)
- 2) 防災科学技術研究所：強震観測網 K-NET, KiK-net (<http://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>)
- 3) Hata et al. : Preliminary Analysis of Strong Ground Motions in the Heavily Damaged Zone in Mashiki Town, Kumamoto, Japan, during the Main Shock of the 2016 Kumamoto Earthquake (Mw7.0) Observed by a Dense Seismic Array, 2016.
- 4) 庄司ら：東北地方太平洋沖地震の作用を受けた通信埋設管の被災分析, 2016