

地表地震断層に着目した熊本地震における通信管路被災分析

日本電信電話 正会員 ○奥津 大, 伊藤 陽, 板坂浩二
筑波大学 正会員 庄司 学
東洋大学 正会員 鈴木崇伸

1. はじめに

2016 年熊本地震により通信土木設備も多数被災した。熊本地震の特徴の一つとして多数の地表地震断層が確認されたことが挙げられる。地表地震断層については、産業技術総合研究所¹⁾を中心に体系的な調査が行われ、研究結果が公表されている。著者ら²⁾は、これらをもとに大きな地震動を記録した益城町周辺を対象に地表地震断層と通信管路の位置関係から被災状況の分析を行い、地表地震断層近傍では被災率が高く、300m 以遠では被災率が 0 であること、地表地震断層とほぼ直交する方向の管路スパンで被災率が高いことを報告した。その後、産業技術総合研究所^{3,4)}から GIS 上で扱えるファイル形式で調査結果が公開されたので、そのデータを用いて広域の分析を行った。

2. 分析に用いるデータ

通信管路は、地下ケーブルを収容・保護する設備で、概ね 100～200m 間隔で設置されるマンホール間をつないでいる。主な管種は鋼管と塩ビ管で、スパン内に複数の管種が混在している場合がある。熊本地震後に NTT 西日本は、延べ 700km 以上の管路点検を実施した。管路の被災モードとしては、継手離脱、継手圧縮、折損、屈曲、扁平がある。土砂等が流入している場合も被災有としている。また同一スパン内で複数の管路を点検した場合は、1 ヶ所でも被災していればそのスパンを被災有と判定する。

熊本地震における通信管路の被災状況を表 1 に示す。点検スパン 4733 のうち、被災有は 271 スパンである。液状化有と液状化無はそれぞれ 147、4586 スパンである。被災率は、全体で 0.06、液状化有が 0.12、液状化無が 0.06 で、液状化有の被災率は液状化無と比較して高い。管路の被災率と各種地震動指標、微地形区分、管種、亘長等との関係については文献 3 に述べられている。

地表地震断層のデータは、産業技術総合研究所の調査結果^{4,5)}を、液状化の有無については、防災科学技術研究所の液状化発生日点調査結果⁶⁾を、微地形区分については地震ハザードステーション J-SHIS のデータをそれぞれ用いた。熊本地震における点検管路の分布を地表地震断層及び液状化の分布と重ねて図 1 に示す。赤線は被災有スパン、緑線は被災無スパン、青線は地表地震断層、桃色の矩形は液状化有の 250m メッシュを表す。

3. 地表地震断層からの距離と被災の関係

管路スパン両端のマンホールから地表地震断層までの距離を GIS で算出し、短い方をそのスパンの代表値とした。

断層からの距離を 1000m まで 100m 毎にグループ化した点検結果を図 2 に示す。これ以降の図において、赤棒は被災有、青棒は被災無、黄緑線は被災率を示す。図 2(a)、(b)は液状化の有無別の、(c)～(e)は液状化無を J-SHIS 微地形区分を再分類した地形別の結果である。

液状化有の場合、距離との明確な関係はみられない。液状化無の場合、地表地震断層から 200m までは被災率が相対的に高く、それ以降はほぼ横ばいとなっている。液状化無を地形別にみると、山地・山麓地・丘陵では、200m までは被災率が相対的に高く、それ以遠では緩やかに低下していき、800m 以遠では 0 になる。台地では、被災率と距離との明確な相関はみられず、平均的に約 0.03 である。沖積平野では、200m までは被災率が相対的に高く、そこから急激に低下するが、以降も熊本地震全体の被災率 0.06 よりやや大きい値で推移する。

4. 地表地震断層を横断する管路スパンの被災状況

地表地震断層と交差する管路スパンは 103 スパンで、

表 1 熊本地震における通信管路の被災状況

	被災無	被災有	計	被災率
液状化有	129	18	147	0.12
液状化無	4333	253	4586	0.06
計	4462	271	4733	0.06

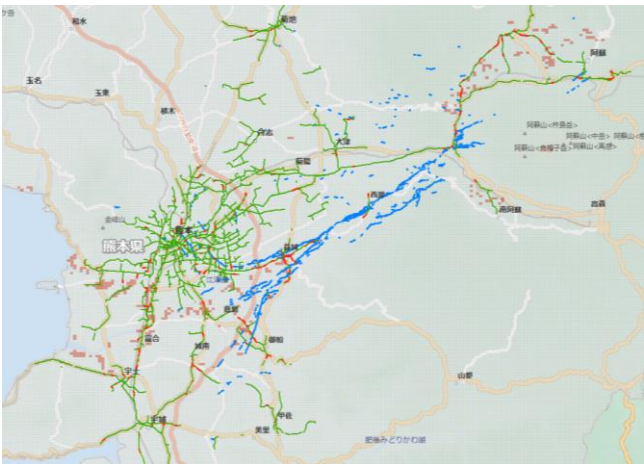


図 1 点検管路、地表地震断層、液状化の分布

そのうち被災有が 32 スパン，被災率 0.31 だった。被災率は熊本地震全体と比較すると 5 倍である。地表地震断層と管路スパンの交角別の点検結果を図 3 に示す。地表地震断層と管路スパンのなす角のうち小さい方の絶対値を交角とした。交角が 45 度以下では被災率は 0 で，交角が大きくなると被災率は高くなる。管種別にみるとネジ継手鋼管は交角 67.5 度で，接着継手塩ビ管は 90 度でそれぞれ被災率が最大でやや傾向が異なる。

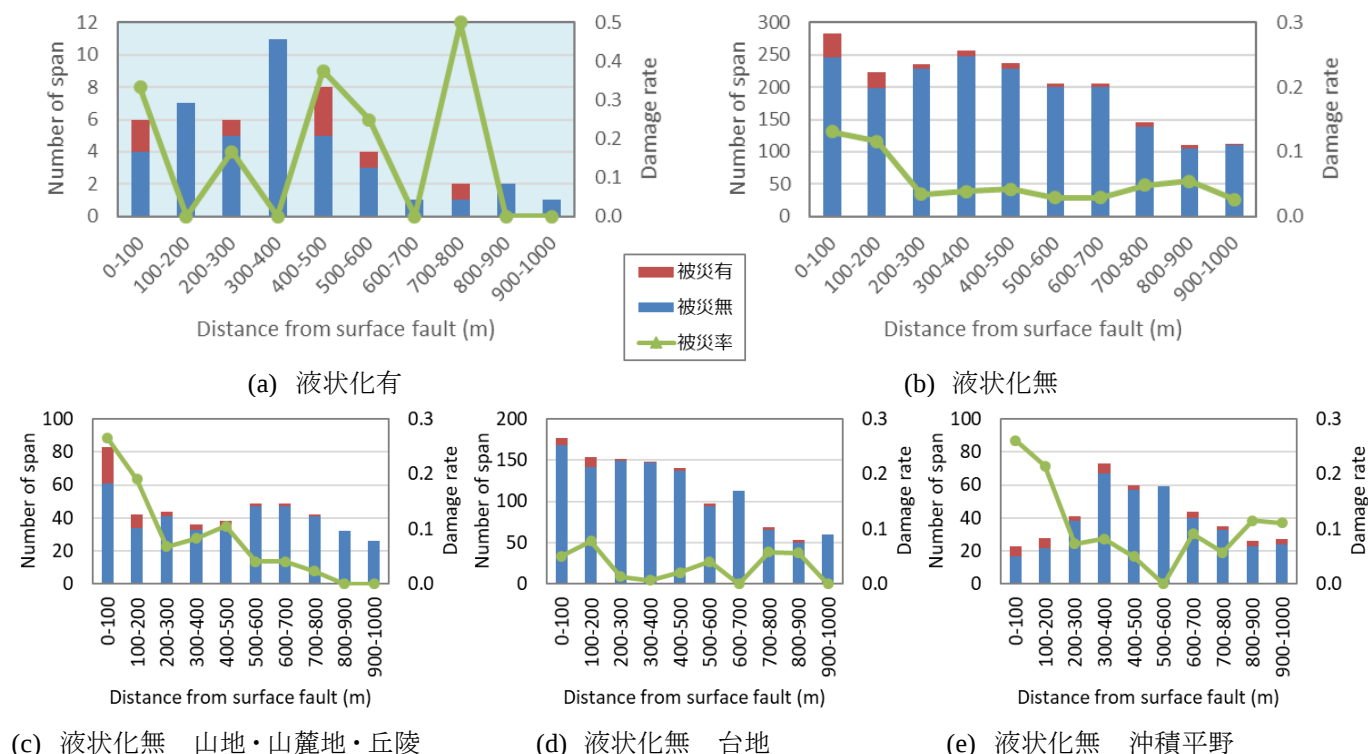


図 2 地表地震断層からの距離と管路の被災状況

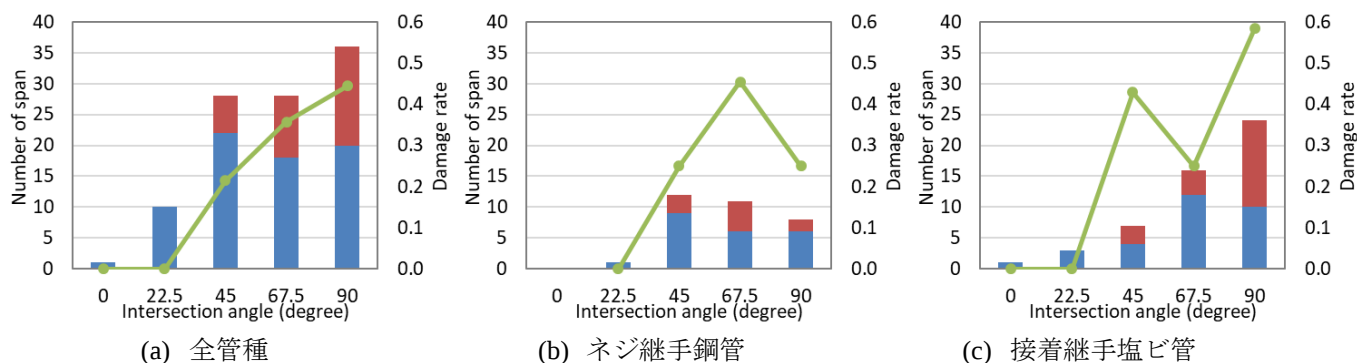


図 3 地表地震断層との交角と管路被災の関係

5. まとめ

熊本地震で多数確認された地表地震断層と通信管路との空間的な位置関係に着目して被災分析を行った。その結果，地表地震断層から 200m 以内は被災率が相対的に高く，この傾向は液状化無の山地・山麓地・丘陵，沖積平野で顕著であること，地表地震断層との交角 45 度以上で角度の増加に伴い被災率が高くなることがわかった。

参考文献

- 1) 文部科学省研究開発局，国立大学法人九州大学：平成 28 年熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査 平成 28 年度成果報告書，p.43,44,48,49，2017
- 2) 奥津他：熊本地震における益城での通信管路の被災分析，土木学会年次学術講演会，Vol.74，CS12-30，2019
- 3) 若竹他：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，土木学会年次学術講演会概要集，Vol.72，I-097，pp.193-194，2017.
- 4) 栗田泰夫，白濱吉起，熊原康博：(2)平成 28 年熊本地震に伴う地表変状情報の統合。「平成 28 年熊本地震を踏まえた総合的な活断層調査，平成 28～30 年度成果報告書」。文部科学省研究開発局・国立大学法人九州大学，2019.
- 5) 産業技術総合研究所：活断層データベース 2019 年 4 月 26 日版。産業技術総合研究所研究情報公開データベース DB095，<https://gbank.gsj.jp/activefault/>（参照 2020/1/30），2019.
- 6) 防災科学技術研究所：平成 28 年(2016 年)熊本地震 災害対応支援地図，<http://map03.ecom-plat.jp/map/map/?cid=11&gid=590&mid=2907>（参照 2020/1/30），2016.