

I-B 426

地下通信管路被災と地震動の相関性について

NTTアクセス網研究所 正会員 又木慎治
東北通信建設株式会社 佐々木智光

1.はじめに

阪神・淡路大震災における地下通信設備は、電柱等に通信ケーブルを架渉する架空通信設備に比べ、その被災は少なく、その信頼性の高さを示す結果となった。その後の分析の結果、ポートアイランド等の液状化地盤に設置された地下通信設備の被災率は震度階Ⅶを記録した地域に設置された設備よりも被災率が高いことがわかってきている¹⁾。著者らは、地震動および地盤変位と地下通信管路被災との相関性について検討を進めており、ここでは、現時点での検討結果について述べる。

2.地震動と管路被災について

S57年以降使用している通信用管路はその耐震性を考慮して、応答変位法による地表面の地盤振幅変位を求め、その変位量を吸収できるように継手の伸縮しろを設定している。しかし、S56年以前に建設された通信用管路はその伸縮しろを確保していない。阪神阪神・淡路大震災ではS57年以降使用している通信用管路の設計時の想定を上回る地表面加速度および速度が観測されている。しかし、全ての通信用管路が被災を受けているわけではなく、伸縮しろを確保していないS56年以前に建設された通信用管路でも、その被災は一部に止まっている。地震動による通信用管路の被災形態としては、管路とマンホールの接続部の破損や管路の突き出し、管路継手部の屈曲、ゆるみ等が多く見られ、液状化のような地盤変状が発生した地域に見られる管路継手の離脱等は確認されていない。

そこで、関西地震観測研究協議会等で公表されている兵庫県南部地震の強震記録の地表面最大加速度および速度を用いて、その観測地点近傍の地下通信用管路の被災率との相関性について検討を行った。地下通信用管路の被災率については、各観測地点を中心に東西約2.5km、南北約2.0kmの範囲に含まれる通信用管路を対象に算出した。

図-1はその通信用管路の被災率を算出した観測地点とそれぞれの地表面最大加速度および地表面最大速度を示したものである。通信用管路の点検を行った箇所との対比となるため、観測地点は5箇所と少なめになってしまっている。また、神戸地域は早い時期から開発が進んでいたため、通信用管路も建設年次が古く、被災率を求めた通信用管路は地震に対する伸縮しろを持たないS56年以前のものである。

3.分析結果

(1) 地表面最大加速度と管路被災率の相関性

図-2は各観測地点における地表面最大加速度に対する通信用管路の被災率である。被災率は単位長さあたりの被災件数になっている。地表面最大加速度の大きさは神戸大学で観測された30.8galから神戸本山で観測された75.9galまでの範囲になっている。この図では、地表面最大加速度が大きくなるにつれて、管路の被災率も大きくなるという相関性が確認された。一点だけやや大きめの被災率を示しているのはポートアイランドであり、これは液状化による地盤変状の影響で被災率が高くなっていると考えられる。

(2) 地表面最大速度と管路被災率の相関性

図-3は地表面最大速度に対する通信用管路の被災率である。地表面最大速度は、神戸大学で観測された5.4kineから最大でJR鷹取駅の13.8kineとなっている。JR新神戸駅については地表面最大速度が得ら

れていないために観測地点は4点である。この図では、前述の地表面最大加速度と管路被災率のような右上がりの相関性は無く、ほぼ横ばい状態となっている。ある程度の地表面速度を超えると管路被災が発生すると考えられるが、データ数が少ないために確認するまでには至らなかった。

4. 地盤変位との相関性

前述した観測地点近傍の一部の通信用管路設備ルートに沿って航空写真測量による地震後の地盤変位を測定している。ここでは、液状化が発生したポートアイランドとJ R新神戸駅付近の地盤変位を紹介する。

本測量ではマンホール位置周辺の構造物等を測定目標にし、地震後のマンホール位置の移動量を算出した。マンホール間の相対移動量をマンホール距離で除し、マンホール間の地盤ひずみを求めた。測量精度は絶対変位が水平方向で21.6cm、鉛直方向18.7cm、マンホール間の相対変位は水平方向で11.3cm、鉛直方向で約15cmと想定される。

液状化が発生したポートアイランド中埠頭にある管路ルートでは、全体的に2m程度北東方向にマンホール位置が移動している。（図4）マンホール間の管路軸方向の平均地盤ひずみは約0.4%であった。

また、花崗岩、まさ土、玉石等で構成されたJ R新神戸駅付近でも平均で60cm程度のマンホール位置の移動が見られ、マンホール間の管路軸方向の平均地盤ひずみは約0.2%であった。

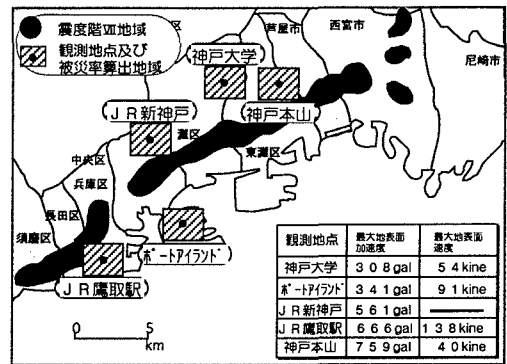
これらの地盤変位データは現在集計中であり、管路被災と地盤ひずみの関係について、さらに分析を進めることにしている。

5. まとめ

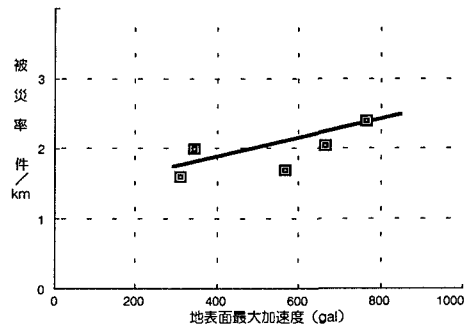
強震観測地点近傍の地下通信用管路の被災率を求め、それぞれの観測地点の地表面最大加速度および地表面最大速度との相関性を検討した。その結果、地表面最大加速度とのある程度の相関性は見られたが、地表面最大速度との相関性については、明確な傾向は見られなかった。今後は、S I値との相関性等についても検討を行い、地震動と管路被災との関連性について解明していきたい。また管路被災と地盤変位の関係を明らかにするため、航空写真測量から得た地盤変位データを基に分析を進めていく。

（参考文献）

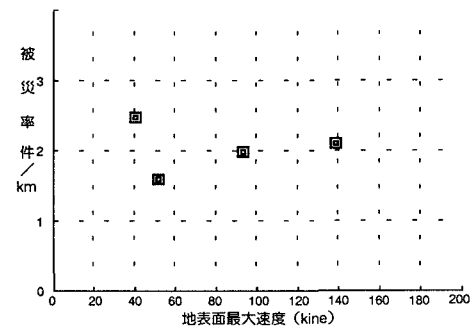
1)又木、本田：阪神・淡路大震災における地下通信管路の被災分析、阪神・淡路大震災に関する学術講演会、P279～282、1996.1



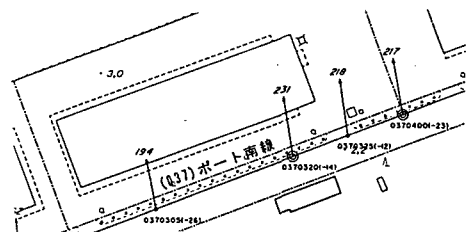
図－1 強震観測地点



図－2 地表面最大加速度と管路被災率



図－3 地表面最大速度と管路被災率



図－4 ポートアイランド中埠頭における地盤変位