

兵庫県南部地震における地震外力指標とライフライン被害との関係

Relationship between Lifeline Damage and Seismic Intensity Indexes During the Kobe Earthquake

鋤田 泰子
Yasuko Kuwata

渡部 龍正
Tatsumasa Watanabe

1. はじめに

上水道、下水道、ガス等の地中管路の地震時の挙動は、周辺地盤と一体となって挙動するため、変位やひずみに支配されることが知られている。そのため、地中管路の耐震性を検討する上で、地震時における地盤の変位やひずみを評価することは非常に重要である。実際、地中管路の耐震設計では、応答変位法を用いることが基本とされており、地盤の変位やひずみが設計荷重とされている¹⁾²⁾。

国内の自治体、ライフライン事業者などの被害想定では、最大加速度 (PGA)、最大速度 (PGV)、スペクトル強度 (SI 値)、液状化の程度や震度階などの地震動強度指標を入力地震動として用いている。東京都と日本水道協会は、PGV に基づいた上水道管の耐震設計法を採用し、他の多くの自治体は、上下水道に対する PGA に基づく評価法³⁾を1995年の兵庫県南部地震の被害調査結果により修正した式を採用している。ガス協会では、数種の想定地震に対して PGV や SI 値を用いてガス管路網の被害評価を行っている。これらの地震応答の最大値に基づく手法では地震動増幅の大きな沖積地盤で大きな被害が想定されるが、実際の管路被害は、地形・地質境界部に埋設管の被害が集中している⁴⁾⁵⁾。したがって、水道管などの地中線状構造物では、地表の最大応答値よりも管周辺の局所的に地盤応答が変化するところにより強く受けるように考えられる。

酒井ら⁶⁾は、新潟県中越地震において、液状化や構造物の被害に伴わない場合には、PGV Gradient が PGV よりも管路の損傷との相関が強く、広域水道管ネットワークの被害予測に有効であると示している。本研究では、1995年兵庫県南部地震での神戸市周辺の変位量から永久ひずみを算出するとともに、永久ひずみと PGV、PGV Gradient の地震外力に対して、神戸市の水道管路、下水道管路の被害との比較を行い、管路被害と整合する地震外力について再検証することが目的である。

2. 検討地域の選定

本研究では、被害と外力の対象地域を3地域に絞って検討する。沖村・鳥居⁷⁾が地震動や木造構造物の被害率について検討していることから、図-2.1に示す同じ3測線を用いることとした。それぞれの測線周の特徴として、東部地区は灘区、東灘区を含む地域で、帯状の被災地域が顕著な地域、中部地区は中央区と兵庫区の一部東側を含む地域で、被災の程度がそれほど顕著ではなく、震度7の帯が一度途切れる地域、西部地区は兵庫区の西部と長田区、須磨区の地域で、帯

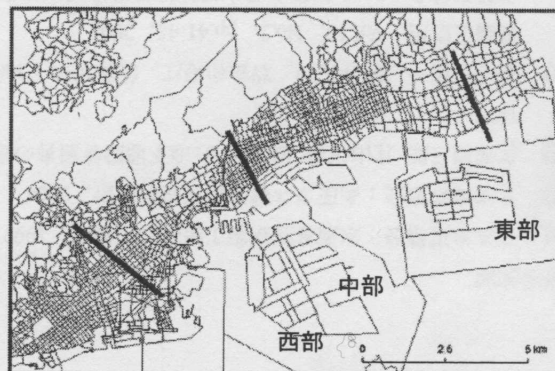


図-2.1 3測線の位置図

