

# 都市基盤データにもとづく上水道管路延長分布の推定

07T0013K 小林 朋美  
指導教員：山崎 文雄

## 1. はじめに

首都直下地震対策専門調査会によると、首都圏でM7.0クラスの地震が発生する可能性が高まっている<sup>1)</sup>。首都圏には多くの社会インフラが集中しているため、大規模な地震が発生した際には、水道・ガス等の埋設管も多大な被害を受けると考えられる。したがって、防災対策の検討のために、各県で地震被害想定がなされているが、その際に埋設管の管種や管径を考慮に入れた被害関数を用いることが多い<sup>2)</sup>。しかしながら、それらの情報を踏まえたライフライン・データが被害想定に必要なメッシュ単位では整備されていないのが現状である。既往の研究としては、メッシュ単位の建物数を推定する方法が示されているが<sup>3)</sup>、ライフラインにおいては地震被害想定を行う際に必要となるデータ構築に関する研究がなされていない。

そこで本研究では、被害想定等に必要メッシュ毎の上水道延長を、建物や道路などの都市基盤データから推定することを目的とする。

## 2. 首都圏被害想定における上水道延長分布

首都圏（東京、神奈川、埼玉、千葉）で近年行われた地震被害想定を見てみると、各都県で使用された上水道管延長データは行政界ごとに集計される統計量を建物棟数、もしくは夜間人口データにより比例配分して作成されていることがわかる。例として神奈川の被害想定における250mメッシュ毎の上水道延長と棟数の関係を示す（図1）。なお、埼玉県においてはメッシュ毎のデータは存在せず、市区町村単位で被害想定がなされている。

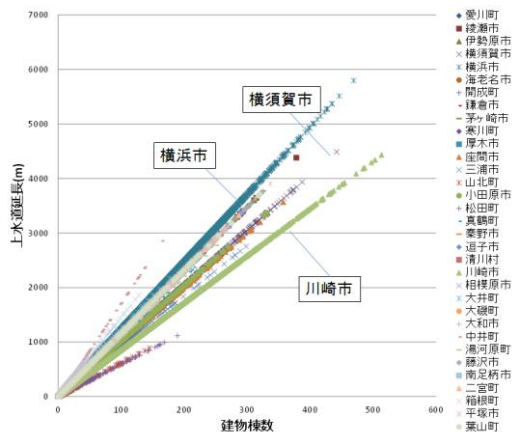


図1 神奈川における配水管延長と棟数の関係

## 3. 棟数による推定の問題点

神奈川県のように、単純に建物棟数のみからメッシュ毎の上水道延長を推定している場合、低層木造住宅1棟と、高層ビルのような大きな建物1棟をどう評価しているかが問題となる。建物の数のみが延長に影響するため、低層住宅が密集する地域では実際よりも延長が長く、高層ビルが立ち並ぶオフィス街では短く推定されてしまうと考えられる。そこで、神奈川県のA市でのメッシュ毎の実際の上水道延長と、棟数より推定された上水道延長を比較して示す（図2）。この図からは、実際の延長と推定された延長の間には大差が生じていることが示されている。したがって、このように推定されたデータをもとに行う被害想定では、正確な被害の予測は難しいと考えられる。

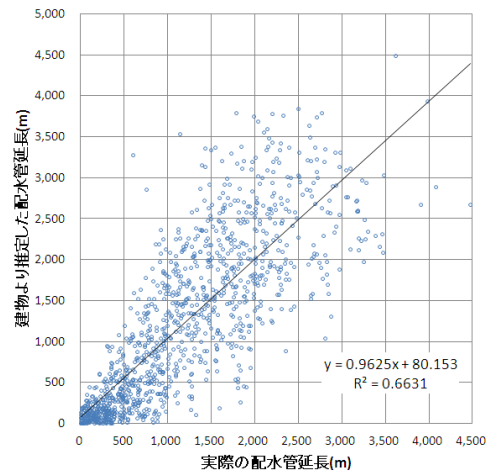


図2 実際の上水道管路延長と棟数より推定された延長との関係（神奈川県A市）

## 4. 上水道延長の推定

本研究では、上水道延長を推定するにあたって、道路を指標として推定する方法を提案し検証する。これは、水道やガスなどの埋設管は基本的に道路の下に埋まっているため、それぞれの延長の間には高い相関があると推測したためである。対象地域は詳細な管路データが得られた新潟県柏崎市とし、神奈川県A市にて結果の検証を行う。また、上水道の中でも配水管の延長を推定することとした。

道路データは数値地図2500のものを用いる。また、使用する道路データと柏崎市の配水管データは、もともとラインデータであったため、それぞれGISで

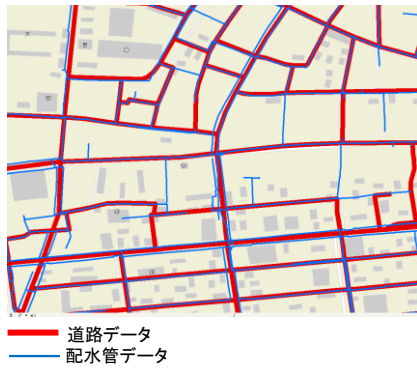


図4 柏崎市における道路と上水道のGISデータ

メッシュ毎の延長を算出することにより、メッシュ単位で比較できるようにした。

### 5. 上水道延長と道路延長の関係

柏崎市における配水管と道路の250mメッシュ毎の延長の対応を図5に示す。その際、両者の相関を見るために、両方が存在するメッシュのみを比較対象とした。柏崎市全域の場合、双方の延長が異なってしまう地点が多数見られた。要因として、道路データの中に含まれていない私道等に配水管が埋まっている箇所が数多くあることが考えられる。これはGIS上のデータからも確認することができる(図4)。また、田畑が多い柏崎市という地域の市街地状況も影響していると推測される。そこで、DIDを指標として地域を限定することにより、上水道管の需要がある地域を抽出できると考えた。柏崎市におけるDIDにおいて、再度両者の延長を比較したところ、比較的高い相関があることが認められた。このことから、地域を限定すれば道路から上水道延長を推定することが可能だと考えられる。

神奈川県A市において道路による推定法の検証を行った。その結果、やはりDIDに限定した場合において、高い精度で道路から上水道延長を推定できることがわかった。また、250mメッシュの他に、500m、1kmメッシュにおいても検証を行ったところ、メッシュサイズが大きい程、推定の精度も高くなるという結果となった。

### 6. まとめ

本研究では、現状のメッシュ毎の建物数による配水管延長分布推定の問題点を指摘した上で、道路と上水道との関係に着目し、道路データによる推定法を検討した。その結果、道路データの精度と、対象となる市街地状況が大きく影響することがわかった。

また、DIDの場合において、良い精度での推定が

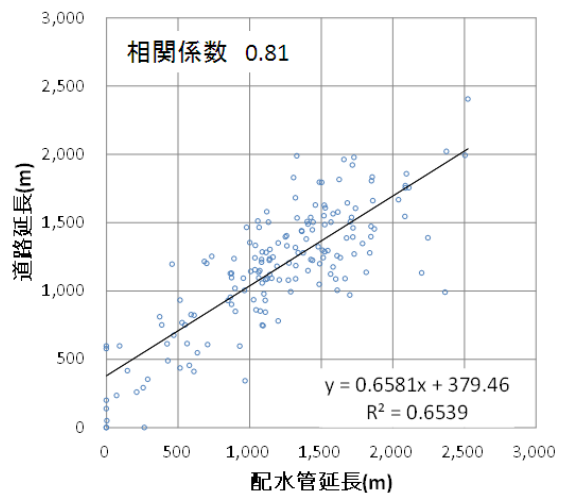
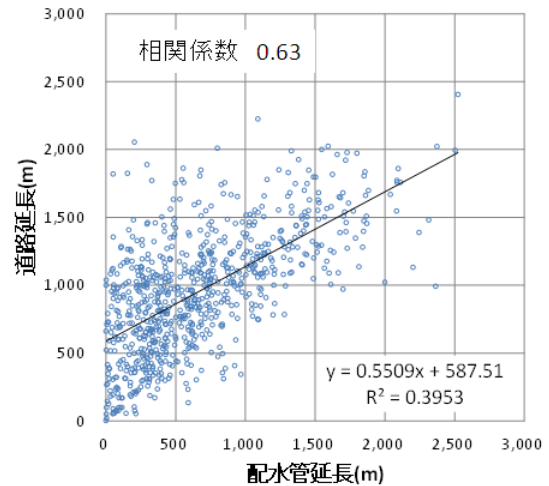


図5 250mメッシュ毎の道路延長と配水管延長の対応(上:柏崎市全域 下:柏崎市DID)

可能であることがわかった。ゆえに、DIDとその他の地域において、推定法を変える必要があると言える。

今後は、再度上水道と道路延長の関係を把握し、他の道路データにおいても検証、比較を行うことによって、精度の高度化を図り、より有用な基礎データの推定ができるようにしたいと考えている。

### 参考文献

- 1) 中央防災会議首都直下地震対策専門調査会：資料1 首都直下地震対策専門調査会について
- 2) 千葉県：地震防災ホームページ 千葉県地震被害想定調査報告書 ライフライン被害予測
- 3) 境有紀, 福川紀子, 新井健介：地震被害推定をより正確に行うための構造種別や層数を考慮に入れた建物群の構築, 日本地震工学会論文集, 第9巻, 第5号 26-43, 2009