

### GIS と道路データを用いた配水管の属性把握

千葉大学 大学院工学研究科 学生会員 ○川村啓太, 正会員 山崎文雄, リュウ・ウェン

#### 1. 研究の背景と目的

内閣府の防災対策推進検討会議 首都直下地震対策検討ワーキンググループによると、首都圏のどこかで M7 クラスの地震が 30 年間に 70%の確率で発生することが報告されている<sup>1)</sup>。社会インフラが集中している首都圏で、地震が発生した場合、その及ぼす被害や影響は甚大である。そこで各自治体で、地震防災力を強化して被害の軽減を図り、戦略的な災害復旧・復興の実現を目的とした地震被害想定が行われている。

都道府県や政令市が行っているライフラインの被害想定は、過去の地震の被害データから作成された被害予測式に、ライフラインの情報も含めたメッシュ単位の地域データを投入して被害量を算出するものである<sup>2)</sup>。しかし、埋設管の管種・管径を考慮に入れた予測式であるのに対し、地域データにはそれらの情報が含まれていないのが現状である。

そこで本研究では、管種・管径の情報を考慮に入れた被害想定用のライフラインデータ構築に役立てるため、都市基盤情報として入手が容易な道路データから配水管の属性を把握することを目的とする。

#### 2. 柏崎市の道路と配水管の関係

本研究では新潟県柏崎市を対象とした。なお、配水管の詳細なデータが揃っているのは、人口集中地区(DID)であるため、範囲を DID に限定した。柏崎 DID 区域の

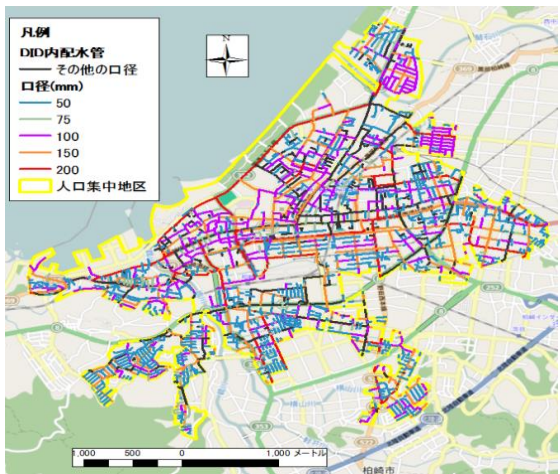


図1 口径別の配水管分布 (柏崎 DID内)

配水管延長は約 200km であり、分布を GIS 上で口径の太さ別に色分けして図 1 に、口径別の配水管延長の割合を図 3 (a)に示す。また用いる道路データは、幅員等の情報を含んでいるインクリメント P 株式会社の IPC 道路データであり、幅員別に色分けした分布を図 2 に示す。柏崎 DID 内の道路延長は約 220km であり、幅員毎の延長の割合を図 3 (b)に示す。

柏崎市を対象とした既往研究<sup>3)</sup>では、柏崎 DID 内における 250m メッシュの配水管延長と道路延長の散布図を作成し相関を見た。相関係数は 0.81 と高い値となり、DID 区域において道路延長と配水管延長は非常に強い相関があることがわかっている。

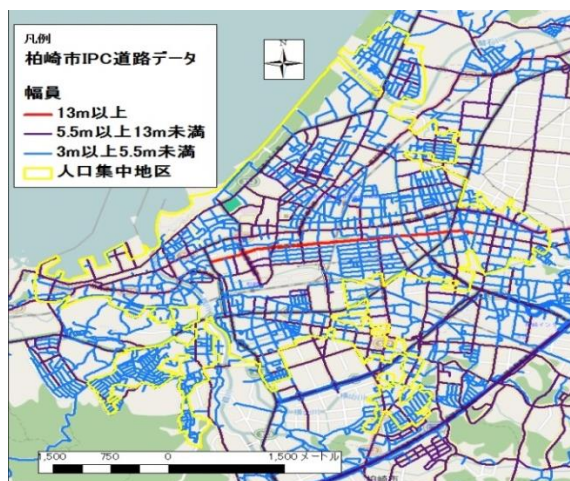


図2 柏崎市における道路の GIS データ

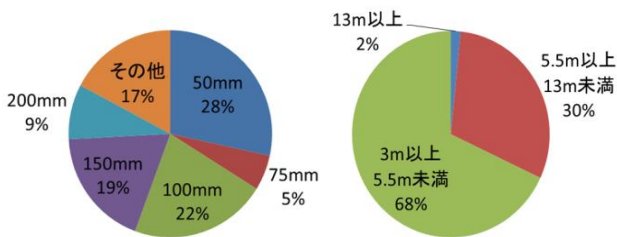


図3 配水管の口径別延長割合(左)と道路の幅員別延長割合(右)

#### 3. 道路下にある配水管の抽出と結果

どの幅員の道路にどんな配水管が埋設されているか見るために、道路の幅員情報を持つ IPC 道路データに近接している配水管データを GIS 上で抽出する。図 4

キーワード： 地震被害想定 GIS 道路網データ 配水管

連絡先： 〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33 千葉大学大学院 建築・都市科学専攻 Tel: 043-290-3528

に示すように、各道路データの中にポイントデータを作成し、作成したポイントから円状の抽出範囲（バッファ）を広げる。例として幅員 13m 以上の道路においては、配水管が 2 本埋設されている箇所があったので、2 本とも抽出されるように半径 10m のバッファを作成した。さらに GIS の空間検索機能で、バッファと重なる配水管データを抽出した。図 3 の水色で示される線が、抽出された配水管のラインデータである。

しかし図 3 の赤い丸で囲った箇所に着目すると、作成したバッファの位置によって、IPC 道路データと配水管データが直交している箇所では、道路データと近接していない配水管が抽出され、IPC 道路データと近接している配水管が抽出されない等の問題があった。IPC 道路データに近接していない配水管データは、その配水管がどの幅員の道路にあるか明白でないため、抽出結果のデータから除外し、IPC 道路データに近接している配水管のデータは結果のデータに加えた。

配水管データの抽出を幅員 3m 以上 5.5m 未満、5.5m 以上 13m 未満の道路の場合でも行い、その結果を図 4 に示す。幅員 3m 以上 5.5m 未満の道路と幅員 5.5m 以上 13m 未満の道路においては、口径 400mm 以下の範囲で累計の棒グラフに着目してみると、道路の幅員が大きいく所には、太い口径の配水管が埋設されている割合が高くなるという傾向を示した。幅員 13m 以上においてはその道路自体の延長が小さかったためか、目立った傾向はみられなかった。

また抽出された配水管データから管種と口径の関係を図 5 に示す。口径が大きくなるにつれて塩化ビニル管の割合が小さくなるのに対し、ダクトイル管の割合が大きくなることがわかった。

4. まとめ

本研究では管種・管径を考慮に入れたライフラインデータ構築に役立てるため、GIS を用いて道路データから配水管の属性把握を行った。その結果、幅員 3m 以上 13m 未満の道路において、幅員が大きいく所には、大口径の配水管が埋設されている割合が高い傾向がみられた。管種においては、口径が大きくなるとダクトイル管の割合が増え、口径が小さくなると塩化ビニル管の割合が増えることがわかった。今後は、他の地域に対しても、配水管と道路の関係の分析を行い、道路データに基づく配水管データ構築法を提案したい。



図 3 柏崎市における配水管と道路の GIS データ

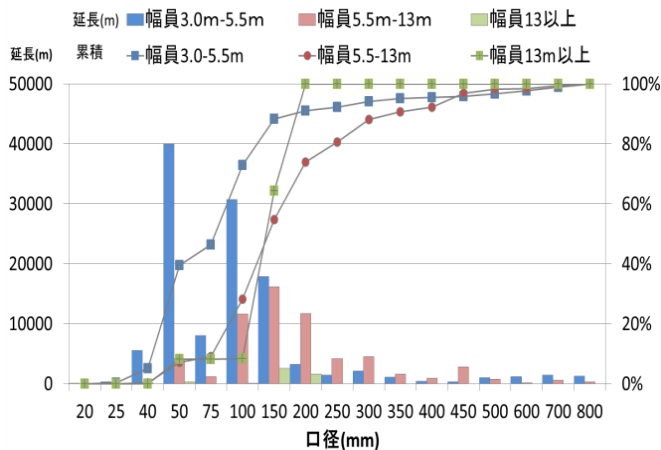


図 4 道路幅員別にみる配水管の口径別延長と累計

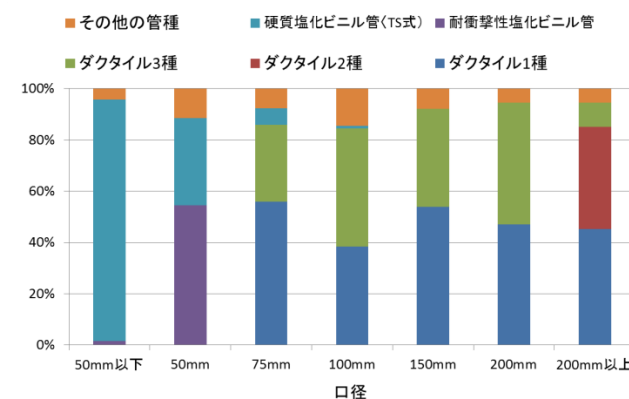


図 5 口径別にみる管種毎の配水管延長の割合

謝辞：使用した配水管データは柏崎市ガス水道局より提供いただいた。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 内閣府中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ：首都直下地震の被害想定と対策についての最終報告, 2013.
- 2) 東京都総務局：首都直下地震による東京の被害想定報告書, 2012.
- 3) 小林朋美, 山崎文雄, 丸山喜久：道路網の GIS データに基づく上水道管路の分布推定 地域安全学会論文集, No. 21, pp. 267-274, 2013.