

GIS と道路データを用いた配水管の属性把握

11T0211B 川村 啓太
指導教員：山崎 文雄

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¹⁾。社会インフラが集中している首都圏で、地震が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、戦略的な災害復興の実現を目的とした地震被害想定が行われている。

東京都など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手法である²⁾。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、都市基盤データである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。

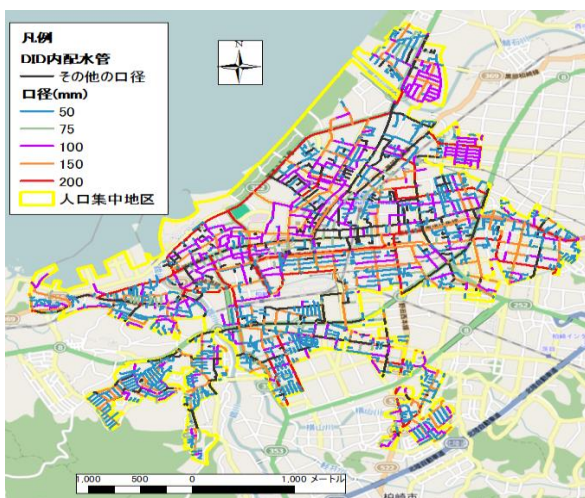


図1 口径別の配水管分布 (柏崎DID内)

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株式会社のものであり、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³⁾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正の相関があることがわかっている。

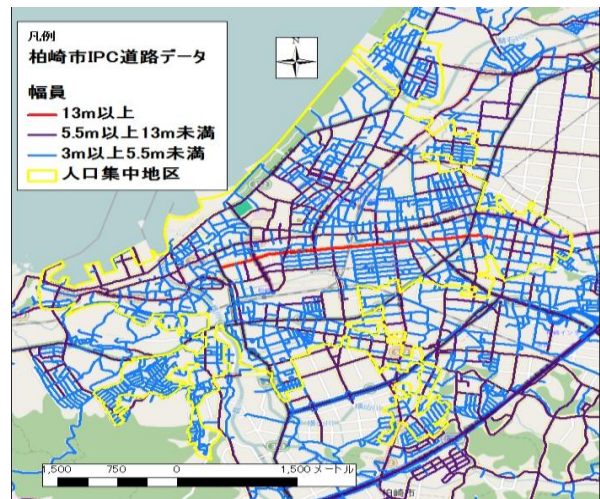


図2 柏崎市における道路のGISデータ

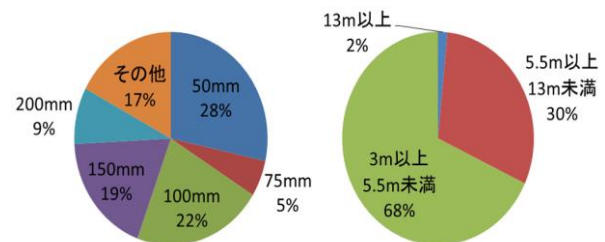


図3 (a) 配水管の口径別延長割合 (b) 幅員別の道路延長割合

3. 道路下にある配水管の抽出

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。

4. 抽出結果

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ところには、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。

5. まとめと今後

本研究では管種・管径を考慮に入れたライフラインを含む地域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。GISによるバッファを用いた抽出法にはまだ不備があり、正確な抽出結果のデータ構築には手直しが必要である。データ結果から幅員3m以上13m未満の道路において、道路の幅員が大きいところには、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DID区域外における配水管と道路の関係の分析や、今回IPC道路による抽出ができなかった配水管の属性把握、また対象地を移して幅員の大きな道路が長く分布している地域の分析も行いたい。



図3 柏崎市における配水管と道路のGISデータ

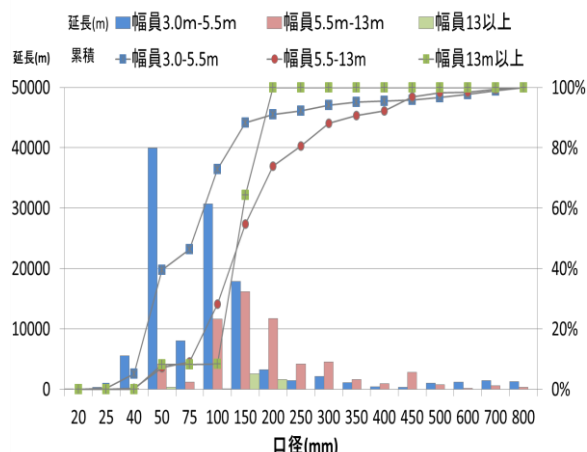


図4 道路幅員別にみる配水管の口径別延長と累計

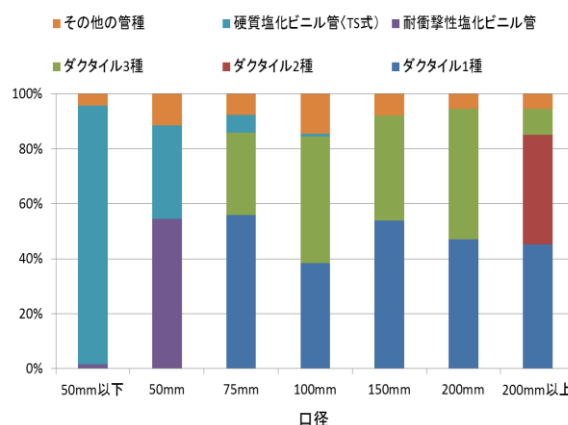


図5 口径別にみる管種毎の配水管延長の割合

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, 2013.11