

# 災害シミュレータを用いた水道インフラの被害の再現

○吉田壮一郎（芝浦工大） 小森賢一郎（東工大） 市川学（芝浦工大） 中井豊（芝浦工大）

## Simulation of damage of water supply infrastructure

\* S. Yoshida (Shibaura Institute of Technology)

**概要**— 大規模災害において、インフラ系には甚大な被害が生じている。その結果、被災地の広範囲かつ長時間にわたり、停電や水道停止、通信途絶等が発生する。そして、被害の出方はそれぞれの地域で変わってくる。被害の規模の大小があることを見極め、救援の需要度を可視化し、優先順位を明確にすることで、救助の効率化を図る。そのため、本研究では、上水道施設の繋がりがや水道管の敷設を把握または推測し、シミュレータを作成する。

## 1 はじめに

日本は地震大国であり、過去には阪神淡路大震災、最近では東日本大震災など、大きな自然災害にしばしば直面する。台風、土砂災害、火山噴火など自然災害の発災地域ではライフラインである電力・水道・ガス・通信の被害が発生し、社会生活に大きな影響を与える。

本研究では、災害時の水道インフラの被害状況を算出するために災害シミュレータを構築する。

## 2 研究の目的

日本は様々な公共インフラの耐震化を試みているが、水道事業の耐震化率は低い状況が続いている<sup>1)</sup>。この原因としては、水道事業主体が異なるため耐震化の進み具合に大きな差異があり、さらに長期間施設を停止する必要があるため改修が困難であることがあげられる。一方、水道の停止は生活用水、医療用水、消火用水、業務営業用水の不足によって生活や社会へ大きな影響を及ぼす<sup>2)</sup>。従って、広域災害の場合、最低応急給水量を確保できない可能性がある。以上より、復旧過程の予測と被災時の給水の体制を評価することが必要である。

そこで本研究では、災害シミュレータを用いて被災地ごとの水道の被害を算出することにより応急給水量の検討を行う。

## 3 研究概要

本研究では国土数値情報等のデータを用いて日本の給水システムを再現し、災害時における断水地域を予測する。そのため、断水に繋がる主な被災状況を以下の通り想定する。

### 3.1 停電による断水

停電により上水道施設で用いられるポンプが機能しなくなる場合である。具体的には、停電区域に浄水場がある場合、その給水区域も断水する。そこで、停電状況の作成にあたり、各電力会社の空容量マッピングを利用して発電所や変電所等の施設と送電線の地図の作成を行う。実際に作成したものを Fig.1 に示す。

### 3.2 施設破損による断水

水道施設が災害により破損することにより全域断水する場合である。震度ごとに破損確率が異なること<sup>3)</sup>を考慮する。

### 3.3 水道管破損による断水

水道管が破損することにより、破損箇所より下流の区域が断水する場合である。

水道管の敷設方法と、上流下流の設定に関しては以下の通りとする。

1. 浄水場位置情報と水道事業者のカバー地区情報を取得
2. 同一事業者の浄水場、給水区域の重心、小学校区の重心の順でラインを作成

水道管は道路に沿って敷設しているため、水道路延長距離を水道管の距離とし、小学校区の面積割合で按分することで、区域ごとの水道管距離を推測する。これより1 km 当りの管路被害率<sup>4)</sup>を合わせることで、水道管の破損率がわかる。

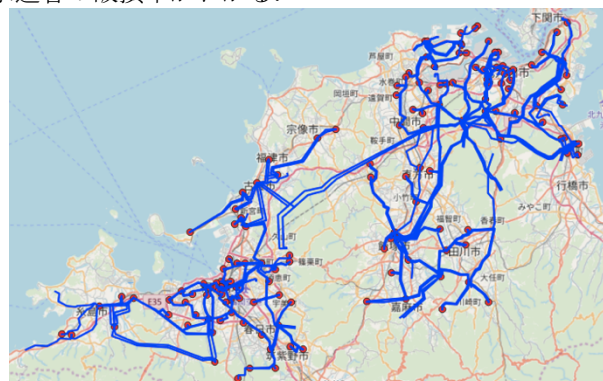


Fig. 1:福岡県の電力グリッド

## 謝辞

本稿の内容は、SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）「国家レジリエンス（防災・減災）の強化」（管理法人：防災科学研究所）の一環として実施されたものである。

## 参考文献

- 1) 厚生労働省：水道事業における耐震化状況、[https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000189572\\_00002.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000189572_00002.html)
- 2) 厚生労働省：地震対策マニュアル策定指針、<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000165017.pdf>
- 3) 堤、森脇、田中、武藤：平成28年熊本地震の影響試算の推計方法について、<https://www5.cao.go.jp/keizai3/discussion-paper/dp161.pdf>
- 4) 厚生労働省：平成28年(2016年)熊本地震水道施設被害等現地調査団報告書、<https://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/houkou/suidou/140421-1.html>