

第 12 回 JWRC 水道講座 開催報告

Japan-YWP 副代表 籠田 大介

<開催概要>

主催：公益財団法人 水道技術研究センター（JWRC）

開催協力：Japan-YWP

日時：2019 年 9 月 18 日（水） 14：00～16：30

場所：東京都水道局研修開発センター（東京都世田谷区玉川田園調布 1-19-1）

プログラム：

開会挨拶	水道技術研究センター 理事長 安藤 茂
講演 1. IoT や AI 技術を活用した 水道インフラの維持管理	首都大学東京 都市環境学部 都市基盤環境コース 准教授 荒井 康裕
講演 2. 水道使用量の見える化と 水需要マネジメント	一橋大学 大学院社会学研究科 教授 大瀧 友里奈
意見交換の部	モデレーター 水道技術研究センター、Japan-YWP

司会：（公財）水道技術研究センター調査事業部長 山下 みや美

<開催報告>

JWRC 水道講座は、水道が抱える様々な課題について、国や水道事業体並びに関連企業がどのように考え対応してきたか、今までに培ってきた経験や Hot な話題を、具体例を交えて提供するものです。今回はこれまでより規模を拡大し、およそ 100 名のご参加をいただきました。質疑応答や意見交換では参加者と講演者との活発なディスカッションが交わされ、盛況のうちに閉会となりました。

今回は首都大学東京 荒井先生と一橋大学 大瀧先生をお迎えし、近年の水道業界のトレンドの一つである「水道のスマート化」を大きなテーマとして、IoT や AI 技術のほか、スマートメータの導入を見据えた最新の研究についてご講演いただきました。水道分野においても注目されている IoT や AI 技術ですが、日本国内においてはまだまだ発展途上な状況です。しかし、水道施設の老朽化や技術者の減少といった重大な課題に直面している日本において、今後必要な技術であるだけに、参加者からも今後の技術向上に期待が寄せられていると感じました。

AI は個別のシステムにおいて最適な選択を示すものですが、最終的に水道システム全体をデザインすることは人間にしかできません。これらの素晴らしい技術を活用する人間もまた、スマートにならないと感じました。

<講演の概要>

講演 1. 「IoT や AI 技術を活用した水道インフラの維持管理」

講師：首都大学東京 都市環境学部都市基盤環境コース 准教授 荒井 康裕

- ・ IoT や AI、ビッグデータ (BD) を活用した「超スマート社会」の実現に向けて国内で様々な取り組みがなされているが、電気やガス事業に比べて水道事業はこれらの導入が遅れていると指摘されている。しかし、技術者の減少が著しく、施設の老朽化などといった課題を抱える水道事業こそ、将来活用していかなければならないだろう。
- ・ AI にどんな訓練データで学習させるかどうかが AI の性能を決定づける。その際に気を付けなければならないのは、汎用能力が低下してしまう「過学習 (overfitting)」という状況である。これは訓練データ以外で応用が利かなくなるもので、類似の訓練データを学習し過ぎた場合に生じる。
- ・ センサーを用いた漏水検知技術に関しては、実用化に向けてテスト用管路において漏水判別の精度を高めている。実際の管路では、管路の曲がりや騒音によって検知可能な範囲が狭まる場合もあるだろう。また、管路すべてをセンサーでカバーできない場合は、重要な支線や漏水が発生しやすいポイントを考慮に入れるなど、センサーの最適な配置が重要となる。
- ・ 配水残留塩素濃度の推定に関する研究では、AI を用いて給水末端における残塩濃度減少を推定するモデルを構築した。送水残塩濃度、給水末端水温、送水流量を用いた推定モデルにより微細な濃度変動を推定することができた。一方で、原水濁度をデータに組み込んだモデルでは一部の推定値で誤差が大きくなり、モデルに組み込む BD の種類や質によっては、かえって推定結果が悪くなる場合があることが示唆された。

講演 2. 「水道使用量の見える化と水需要マネジメント」

講師：一橋大学大学院社会学研究科 教授 大瀧 友里奈

- ・ 水道事業におけるスマートメータの導入を見据えて、水道使用量が見える化し、消費者にフィードバックした場合において水需要に与える影響を研究している。同様の研究は節水型社会構築を目的として海外の渇水地域において先行して行われているが、地域や生活様式、水道料金の体系などによって、見える化が水需要に与える効果は違いがあると指摘されており、日本における知見はほとんどない状況にある。
- ・ 見える化の研究には大きく二つの潮流がある。一つは、スマートメータによる使用量の把握を生かしたもので、ほぼリアルタイムで使用量や上限超過時の通知を出すものである。二つ目は近隣住民の水使用量の BD を用いて他者との使用量の比較を行うもので、海外では節水手法として社会的規範を用いた研究が行われてきた。
- ・ アメリカの渇水地域では、庭への水撒きにおける水使用量について近隣住民の平均値と比較できるよう見える化したところ、高消費者の使用量が減少した一方で、低消費者の使用量は逆に増加する結果となった (ブーメラン効果)。
- ・ 東京通勤圏をフィールドとした実験では、調査会社に登録している居住者よりランダムにモニターを選定し、2 週間に 1 回、水道メータを読み取って報告してもらった。モニターへの使用量の情報フィードバックについては、顔文字を用いたものが最も影響が大きかった。フィードバックにより高消費者ほど使用量を減らしたが、低消費者はほとんど変化がなく、国内の調査ではブーメラン効果は見られなかった。水使用量の見える化は、フィードバックする情報やその見せ方、頻度などによって、水需要に与える影響が異なると言える。
- ・ 経済優位性を訴求するだけでは長期的な水道使用量への変化は見込めない。

