

川崎市上下水道局のAIによる水道管劣化診断 実証実験結果のご報告

AIによる水道管劣化診断の効果を確認

日本鑄鉄管株式会社と米フラクタ社は、川崎市上下水道局と共に、AIを用いた水道管路劣化診断の実用化に向けた実証実験を実施いたしました。

検証実験は、川崎市の保有する水道管データを元に、以下の二つの方法で進めました。

- 1) 2013年までの漏水・破損履歴をフラクタのAIが学習し予測。2014年～2018年の直近5年間に発生した実際の漏水・破損と照合。
- 2) AIが予測した2018年末時点の管路の劣化度と、2019年に実際に発生した漏水箇所を突き合わせ、AIの予測結果と実際に漏水が発生した箇所を比較。

その結果、AI/劣化予測診断の精度の高さと、水道管更新計画検討におけるフラクタのAI/管路劣化診断技術の有用性・妥当性が確認できました。

日本鑄鉄管株式会社と米フラクタ社は、予測精度のさらなる向上を図り、日本国内の水道事業者でのAI/管路劣化予測システムの本格導入に向けて取り組んでまいります。

日本鑄鉄管株式会社

我々は、水道管を供給するメーカーとして、利用者の皆様に安定的に水道水を供給することが使命だと考えています。1960年代に一気に普及した水道管は、更新時期を迎えつつあります。しかし現状の水道管更新ペースから試算すると、全ての更新が完了するまでに130年以上かかってしまいます。（日本水道協会2016年度のデータを元に試算）

水道水の安定供給を維持するためには、効率的な水道管更新や予算の最適化による更新年数の短縮が必須です。そして地域特性を踏まえた水道工事計画立案が、住民サービス維持向上にも繋がります。今回川崎市上下水道局様のご協力で、日本でもAIによる劣化予測の有用性が確認できたことを嬉しく思っています。

（代表取締役社長 日下修一）



川崎市上下水道局 ご担当者様 コメント

本市の管路の維持管理、更新の知見を得ずに、管路データと漏水履歴の提供だけで、AIを駆使し短期間で近い結果を得られたことは非常に興味深かったです。同時にこれまで本市が実施してきた管路更新や維持管理方法の妥当性を確認できました。

日本ではまだほぼ実例のない、AIによる劣化予測診断でしたが、歴史ある水道管メーカーで、水道管のプロである日本鑄鉄管様と、データの取扱いのプロであるフラクタ様がパートナーシップをむすばれていたため、より充実した診断を行うことができました。

水道管の更新やメンテナンスを効率的に行い、持続していくことが重要な我々の責務です。そして、それを実現させるのは人であり、知識と経験に基づいたノウハウを継承することが必要です。AIによる劣化予測は、それをサポートするツールになろうかと考えます。

AIは、人と同様に正しい答えを導き出すには、正しい情報を基に学習することが必要で、正確なデータ管理が本市としても重要なことと再認識しました。

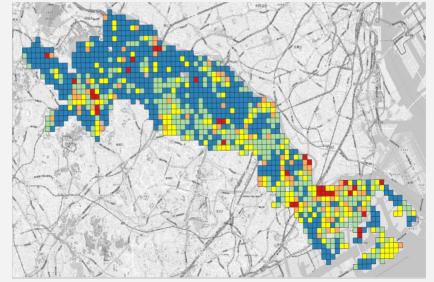
今後の課題になるのは、予測結果の検証と予測精度の向上だと思います。日本国内の水道管データのAI学習事例が増えることによる、さらなる精度向上に期待しています。

フラクタのAIによる劣化予測結果

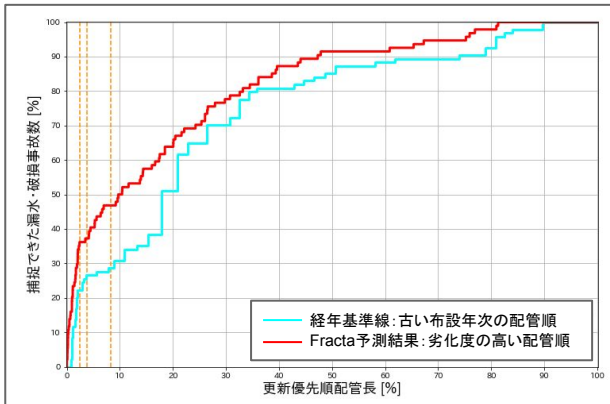
川崎市の水道管の管路延長は約2,400km。毎年40kmの計画的更新と耐震・強靭化が進められており、米国よりも健全性が高い水準で維持管理されています。本実証検証では、まず川崎市管理下にある水道管の劣化度を診断するため、2013年までに発生した漏水・破損の履歴をフラクタのAIで機械学習し、2014年～2018年の5年間に発生した漏水・破損を予測しました(図①)。次いで、同期間に実際に発生した漏水・破損履歴と照合しました。図②は、劣化度が高いと予測した配管を優先的に更新する場合には、優先順の高い配管において何件の漏水・破損が起こったか、その割合を示しています。フラクタの予測結果(赤)は、仮に古い布設年次の配管順で更新した場合(青)と比べ、優位性を示すことができました。また、川崎市の更新率5年分相当の8.33%(200km)の区間で46.8%(44件)の漏水・破損を捕捉しました(*)。この結果から、フラクタの劣化予測診断の有用性と妥当性を確認することができました。

(*更新率全国平均5年分相当の3.75%(90km)区間では37.2%(35件)、中小事業体5年分相当の2.5%(60km)区間では36.1%(34件)の捕捉に成功。)

図① 2013年末時点の5年予測図



図② 実際の漏水・破損履歴との照合結果



さらに、同様の手順で2018年末時点の劣化予測診断結果と2019年に新たに発生した漏水・破損を照合したところ、当該期間に生じた漏水6件のうち3件の捕捉に成功。漏水箇所における劣化への影響が大きな重要因子を確認しました。

他の漏水事例は、比較的若い布設10数年の配管からの漏水であったり、配管データの齟齬に起因した誤診断であったことが確認され、診断結果に影響を与える要因を分析、課題を明確化しました。

今後は追加検証を実施するなど予測精度のさらなる向上に取り組む所存です。

フラクタのAIを活用すれば、短期間で効率的な配管更新計画の策定が可能となり、漏水・破損の早期低減を期待できます。また、配管更新計画を策定する専門人材の確保が難しい中小規模の事業体の業務推進にも貢献する結果といえます。

フラクタ

事業開発ディレクター 樋口氏のコメント

商業ベースでの展開を進め さらなる精度向上を目指す

国内水道事業体は、限られた予算の中でいかに効率的に配管を更新するべきかという喫緊の課題に直面しています。

今回の実証検証により、フラクタのAIは、国内水道事業体の最重要課題に対して優れた解決策となることを実証できたと自負しています。

本年より商業ベースでの展開を開始します。今後は実運用を通じて漏水・破損データの蓄積ならびに、アルゴリズムの高度化に取組みさらなる精度向上を目指します。



フラクタCEO:加藤崇氏



FRACTA(フラクタ)

AI/機械学習技術を用いて各種インフラの劣化予測を行うソフトウェアサービスを展開。

水道管の漏水・破損が年間24万件発生して社会問題と化している米国で、既に27州にわたる60以上の水道会社に導入済。米国事例に基づく試算では、同技術の活用により配管更新の30~40%の効率化が可能であることが確認されている。

お問い合わせ先

日本鑄鉄管株式会社(NCK)

総務部 服部、青木 mail:aoki@nichu.co.jp tel:03-3546-7675