

# 世界最先端のアセットマネジメント手法（AI 等）を用いた、 大規模漏水リスク評価（管路劣化予測等）および更新計画策定支援の実証について

## 1. 概要

前田建設工業株式会社は、大阪工水アクセラレートフィールド®において、Optimatics 社<sup>\*1</sup>が提供する「アセットアドバンス」を用いた対象管路の大規模漏水リスク評価および更新計画策定支援を実施しましたので報告します。大規模漏水リスク評価として、劣化予測診断（以下、「LOF<sup>\*2</sup>」という。）、水理モデルをもとにした漏水による影響度評価（以下、「COF<sup>\*3</sup>」という。）を行い、さらに LOF・COF 等をインプットとする更新計画策定支援技術を実施しました。なお、これらを同時適用する実証は世界初の試みです。

<sup>\*1</sup>Optimatics 社…世界中で水道事業、廃棄物事業等を広く展開するリーディングカンパニーであるスエズグループの子会社であり、アセットアドバンスの提供元。

<sup>\*2</sup> LOF…劣化予測診断（Likelihood of Failure）の略称。

<sup>\*3</sup> COF…影響度評価（Consequence of Failure）の略称。

LOF においては、大阪市水道局およびみおつくし工業用水コンセッション株式会社により、資産台帳およびマッピングシステム等に整備・蓄積された管路情報をもとに劣化予測診断を実施しました。AI 機械学習によりモデルを構築し検証したところ、対象管路のうち漏水リスク上位 5%の管路が実際の漏水発生管路の約 78%を再現するという高精度のモデルを構築するとともに、対象管路最小単位ごとに漏水発生確率を提供しました。

COF においては、工業用水道の不具合（断水等）発生時の水理的観点（影響を受ける利用者数や給水量の観点等を含む）から影響度を解析しました。さらに大阪市工業用水道事業の特性のひとつである『上水道からの応援給水』を条件として含める場合、含めない場合それぞれに対し、影響度評価を実施することで、事業特性に合わせて影響度の高い管路に対する考察を提供しました。

更新計画策定支援においては、AI 遺伝的アルゴリズムを用いることで、LOF、COF、並びに重点監視路線のような独自のリスク指標、更新費用、および更新延長等、種々のパラメータから大規模漏水リスク、更新コスト、その他制約等を出力し、それらが最適なバランスとなる更新管路の組合せを提示することで、事業期間も含めた管路更新計画案に対し重要な示唆を提供しました。また、最適なバランスとなる更新管路の組合せと事業開始時における更新計画との比較を実施しました。

## 2. 実施内容等

実施内容：AI 等による劣化予測診断、水理モデル影響度評価、および更新計画策定支援

履行期間：2023 年 9 月 1 日から 2024 年 3 月 31 日

対象管路延長：約 292km

### **3. 最先端技術の概要**

劣化予測診断：AI 機械学習アルゴリズムを用いて、管路属性データ、漏水履歴データ、スエズグループの知見をもとに選定された環境データ等から、対象管路の最小単位ごとの直近 1 年間の漏水発生確率を予測する技術。

水理モデルをもとにした影響度評価：既存の校正された水理管網モデル（米国 EPA の提供するソフトウェア『EPANET』）を用いて、対象管路最小単位ごとに漏水や破損が起こった場合の水理学的影響度（需要量、需要点、圧力影響、弁の閉止数、重要顧客数、濁水発生影響等）を自動解析する技術。

更新計画最適化支援技術：すべての対象管路に対し更新する、しないの選択、およびその選択をするにあたり、いかに更新計画の実態に合わせて対象管路をパッケージ化するかについて、数億以上の組み合わせから AI 遺伝的アルゴリズムを用いて、リスク、コスト、その他制約等のトレードオフを最小化する最適点群（パレート曲線）を提供することで管路更新の計画策定を支援する技術。

### **4. 応募者**

会社名：前田建設工業株式会社

所在地：東京都千代田区富士見二丁目 10 番 2 号

代表者：代表取締役社長 前田 操治

設立：1919 年

事業内容：建設業

ホームページ：<https://www.maeda.co.jp/>

### **5. 最先端技術保有者**

会社名：Optimatics LLC

所在地：アメリカ シカゴ

代表者：Josh Cantone（CEO: Chief Executive Officer）

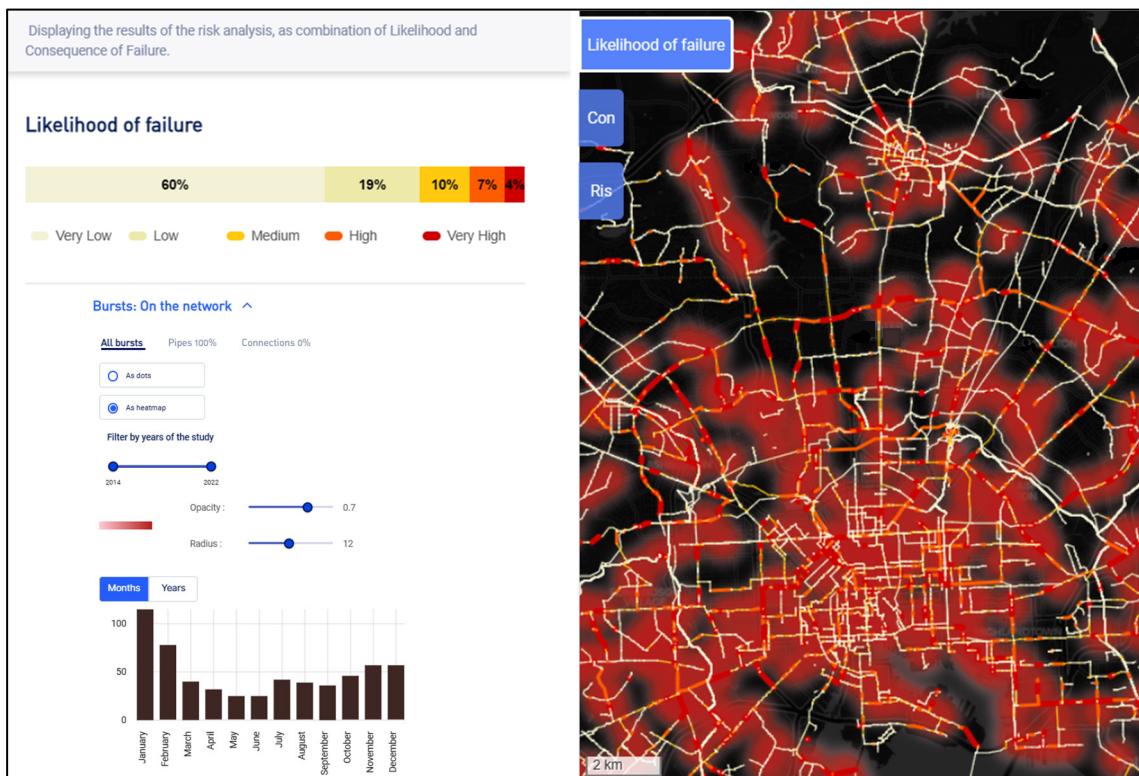
設立：1994 年

事業内容：上下水道管路計画最適化ソフトウェアの販売

ホームページ：<https://optimatics.com/>

### **最後に**

みおつくし工業用水コンセッション株式会社は、本取り組み内容を活用し、今後の工業用水道管路管理の最適化について取り組んでいきます。



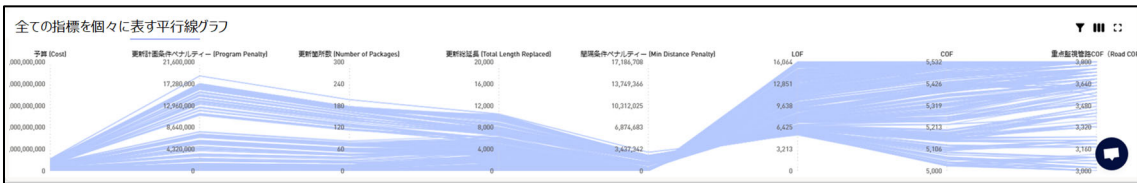
[参考図 1] 劣化予測診断のアウトプットイメージ



[参考図 2-1] 更新計画案のアウトプットイメージ①



[参考図 2-2] 更新計画案のアウトプットイメージ②



パレート曲線で合算されていた項目、優先度分析（最適化）の際には考慮しなかった項目を含めて、個々の計画についてすべての指標を確認できる。

[参考図 2-3] 更新計画案のアウトプットイメージ③