

# B-DASH 新規4案件

## 水位計と光ファイバー温度分布計測システムにAIを組合せた雨天時浸入水調査技術の実用化に関する実証事業

日本水工設計・ペンタフ・ワイケー技研・シュアテクノソリューション・ベクトル総研・さいたま市・藤沢市共同研究体

### 浸入水を温度変化で検出、作業効率を向上

#### はじめに

排水設備の誤接合や管路のクラック等から発生する雨天時浸入水は、分流水管きよの急激な下水量の増大を招き、マンホール等からの溢水や処理場の処理機能の低下、ポンプ設備のエネルギー消費量の増大に伴う電力コストの増加などさまざまな問題を引き起こす。しかし、雨天時浸入水の発生箇所や浸入水量を把握することは難しく、その調査には多大な費用と時間を要することから、これらを効率的に検出できる技術が求められている。

そこで、本実証事業ではさいたま市と藤沢市を実証フィールドとして、下水道応用研究(平成29、30年度)を通じて培われた雨天時浸入水検出技術にAI解析等を組み合わせ、雨天時浸入水が疑われるブロックの絞り込み技術とともに、当該ブロックの浸入水発生箇所を効率的に検出するスクリーニング技術について実証する。

#### 実証技術の概要

次に、本実証技術の概要を示す(図)。

①低コストで低水位まで測定可能な水位計による絞り込み  
雨天時浸入水発生ブロックの絞り込みは、高精度ではあるものの比較的高価な流量計を用いて雨天時浸入水分布調査を行い、流域・処理区等の大ブロックから中ブロック、小ブロックへと段階的に絞り込むことが一般的である。しかし、絞り込み調査の主目的は全体を大きくふるいにかけることにある。そこで本実証では、一定精度を保ちながらも低コストで低水位まで測定可能な複数タイプの水位計を用いて、処理区全域といった大ブロックから雨天時浸入水が強く疑われる地区を小ブロック単位(数ha程度)まで絞り込む。

②ラインスクリーニングによる雨天時浸入水発生箇所の検出

流量計に代表される従来手法では、ブロック単位(人孔)で情報を収集するのが限界であり、スパン単位以下の雨天時浸入水発生箇所の検出までは困難であることから、その後の詳細調査(誤接合調査、視覚調査等)に時間とコストを要している。そこで本実証では、①で絞り込まれた小ブロックに対して「光ファイバー温度分布計測システム」を適用し、管きよ長手方向の連続的な下水温度分布の変化を1m間隔、30秒ピッチで測定する。雨天時浸入水が浸入すると下水温度が変化することから、その特性を活かして雨天時浸入水発生箇所を誤差5m以内で検出する。この手法をラインスクリーニングと称する。

③AIを活用した浸入水発生箇所の短期間かつ高精度な解析  
②のラインスクリーニングに伴う分析・評価では、取得した大量の下水温度データを取り扱うことになるが、浸入水の判定には熟練技術者の目を通じて判断するものもあるためその作業負荷が大きい。そこで本実証では、AIによる効率的な解析手法を導入し、雨天時浸入水による下水温度の変化をAIに学習させ、作業負荷の軽減および作業日数の短縮化を図るとともに、汎用性の高いシステムを構築する。

#### 見込まれる効果

雨天時浸入水は、排水設備や下水道施設のさまざまな箇所から浸入することから、その原因の把握には排水設備の誤接合調査、管内テレビカメラによる視覚調査、本管送煙調査等の詳細調査の実施が不可欠である。しかし、やみくもに詳細調査を行い、それに基づき対策を実施しても、作業量は莫大となり費用も多く要することから全体的な効果や実態が見えにくい。そこで、本実証を通じて、一定の精度を担保しつつ経済性・迅速性に優れたスクリーニング技術を確立できれば、これら詳細調査の作業量を大幅に削減することができる。また、その後の対策工事の早期着手につながるこ

とも期待される。

