

第5回 インフラマネジメントテクノロジーコンテスト 地域賞受賞

埋まっている消火栓が見えるんです ー上下水道 3D プラットフォームのその先へー

チームぽんぽんぽんきち 最終章

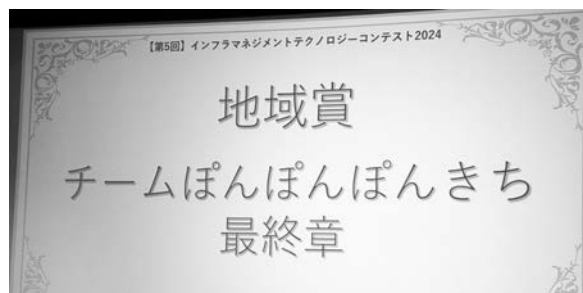
(前) 旭川工業高等専門学校 システム制御情報工学科 准教授 いご なおき
(現) 東京情報デザイン専門職大学 情報デザイン学部 准教授 以後 直樹

1. はじめに

2024年度に開催された高等専門学校（高専）生向けコンテスト「第5回 インフラマネジメントテクノロジーコンテスト（以下、「インフラテクコン」という）2024」¹⁾において、私が指導する旭川工業高等専門学校の「チームぽんぽんぽんきち 最終章」は、『埋まっている消火栓が見えるんです ー上下水道 3D プラットフォームのその先へー』を提案し、「地域賞」を受賞した（写真－1, 2）。本稿では、その提案内容について紹介する。

まず、「チームぽんぽんぽんきち」とは、チームメンバーの井上さんと大懸さんが、旭川高専在学時、インフラテクコンに参加するために立ち上げたチームである。しかし、彼らが、2022年度末に専攻科を修了したことに伴い、2023年度は、リーダーを武井さんとし、井上さんと大懸さんは、リーダーをサポートする役割とした新体制の「チームぽんぽんぽんきちリポート 1.1」として活動していた。

武井さんも2023年度末に専攻科を修了したことに伴い、2024年度の今回は、本科生の辻本さんをリーダーとする新体制とした。加えて、創設メンバーの井上さんが学生最後の年度ということもあり、今回のチーム名を「チームぽんぽんぽん



写真－1 授賞式の様子①



写真－2 授賞式の様子②

きち 最終章」とした。「チームぽんぽんぽんきち」という名前は、インパクトがあり、これまでのインフラテクコンにおいて継続して用いていることから、今回もそれを生かした形のチーム名とした。

2. 提案背景

現在、日常生活で使用されている水道管の大多数は、1960年代から1970年代にかけての高度経

済成長期に埋められたものである。水道管の法定耐用年数は40年と定められており、2024年現在においては、それを超過した水道管が多く使用されている状況である²⁾。加えて、古い水道管は、紙の図面しかない場合もあり、データがデジタル化されていない管も多く存在している。

現在のところ、水道管を管理している各自治体は、都市部への人口集中からくる税収低下により、水道管を更新する工事に使用できる予算が限られている状況である。より少ない予算での工事が可能ならば、より多くの水道管を更新できる可能性がある。そのため、水道管工事に関わる作業を効率化するシステムが求められている。さらに、作業者の高齢化および担い手不足により、デジタル化やDX化による工事の省力化が急務である。

また、旭川高専がある北海道旭川地域は、全国有数の豪雪地域であり、雪が降る冬期になると歩道と道路を積もった雪が一面に覆う圧雪（写真-3）となる。そのため、水道管が埋まっている位置の目印となる止水栓やマンホールを見つけることができないという豪雪地域ならではの地域課題があった。

そこで、私たちのチームは、最初の出場となったインフラテクコン2021から水道管の可視化に取り組んできた（写真-4～6）。私たちがこれまでに提案および実現してきたシステムの総称を「上下水道3Dプラットフォーム」と呼ぶ。このシステムは、「3D上下水道管の表示機能」、「デジタル図面からの3D上下水道管の作成機能」、「現場における3D上下水道管の登録機能」、「紙図面からの3D上下水道管の作成機能」の4大機能から構成されている。

私たちは、これまでに取り組んできた水道管の可視化技術の応用を考えており、その過程で消防士の方々とつながる機会を得、彼らが困っている課題を捉えることができた。



写真-3 北海道における圧雪された道路



写真-4 圧雪された地面における表示例



写真-5 湾曲した異形管の表示例



写真-6 冬期における実験風景

3. 提案概要

インフラテクコン 2024 において、私たちのチームは、消防士とのヒアリングにおいて捉えることができた雪に埋まっている消火栓の可視化に取り組むことにした。積雪地域においては、冬期になると消防士が日常作業として、雪に埋もれている消火栓の周囲を除雪している。

消火栓の位置に関する情報は、現地に簡単な標識等が設置されている場合もあるが、大まかな位置しか分からず、比較的広い範囲を除雪する必要があり、消防士の大きな負担となっている。消火栓の位置を可能な限りピンポイントで把握し、除雪する範囲を必要最低限にすることで、負担を減らすことができる。

つまり、雪に埋もれている消火栓の位置を可視化する技術が求められていた。それに対して、私たちがこれまでに取り組んできた地中に埋もれている水道管の可視化技術が応用できると考えた。

私たちのチームは、これまでにスマートフォンを地面にかざすと、事前に登録した水道管が 3D で表示される技術を実現してきた。この技術を応用することで、雪や地面に埋まっている消火栓を可視化する技術を実現することにした。消火栓の可視化アプリケーションを作成するにあたり、これまで実現してきた水道管の可視化アプリケーションとは異なる新しいユーザーインターフェースに変更し、スマートフォンを横にした状態での使用から、縦のまま使用する方式に変更した。

実現したアプリケーション（図-1、2）では、スマートフォンに搭載されている GPS の位置情報と搭載カメラから得られる風景情報を用いて、現在位置と消火栓が埋まっている箇所の位

置情報を計算し、画面上の対応する位置に AR（拡張現実）的に消火栓を表示する。

インフラテクコン 2024 の最終書類を提出する段階では、積雪のある状況における実証実験を実施することができなかった。そのため、積雪のない状況での実証実験（写真-7）を実施し、システム上に表示される消火栓の位置と実際の位置とのズレなどを計測した。

実験結果として、実用に耐え得る精度で消火栓の位置を取得することができた。また、インフラテクコン 2024 の最終書類提出後には、積雪のある状況における実証実験も実施し、積雪のない状況と同様の出力結果が得られることを確認した。

私たちがこれまでに実現してきた「上下水道



図-1 消火栓の表示 ON の場合 図-2 消火栓の表示 OFF の場合



写真-7 実証実験の様子

3Dプラットフォーム」は、水道管に関する情報を取り込み、管理するために作り上げてきたシステムである。実は、多くの消火栓は水道管と直結している場合が多く、水道管の情報との親和性が高いと言える。

そのため、「上下水道3Dプラットフォーム」の情報として消火栓を追加することで、より有用性が高いデータとすることができる。最終的には、私たちは、地中に埋まっている全てのインフラを

可視化・管理することができるスマート・ライフラインシステム（図-3）の実現を目指している。

4. おわりに

私たちが提案したシステム（図-4, 5）は、消防士の手間を大きく減らすことができる点、イ

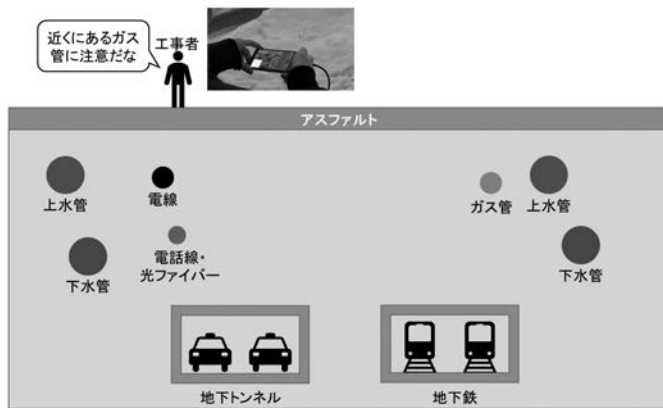


図-3 スマート・ライフラインシステム実現後のインフラ工場のイメージ



図-4 試作アプリケーション画面の説明

埋まっている消火栓が見えるんです - 上下水道3Dプラットフォームのその先へ - 旭川工業高等専門学校 チームぼんぼんぼんきち 最終章

提案概要
本提案は、道路、歩道などに設置されている消火栓（本提案では地中に埋まっている防火水槽等も含む）に対して、スマートフォンをかざすとその位置を提示してくれるシステムの提案です。
特に、チームメンバーが生活をしている北海道や北陸などの積雪地域では、数十センチから数メートルの積雪により、消火栓が埋まってしまうために、消火作業時や定期点検の際に、迅速に消火栓の位置を探ることができるようになります。さらに、紙の地図で管理されてきた消火栓をデジタル管理できます。それらのデータは、私たちがこれまでに実現してきた「上下水道3Dプラットフォーム」へ入れ込むことで一括管理できるようになります。

雪国の消防士が抱えている課題
大きな課題：「雪が消火作業の大きな障害となっている」
・日々の点検業務で消火栓（本提案では地中に埋まっている防火水槽等も含む）の場所まで行くが、雪に埋まっている消火栓を見つけ出すことが難しい、消火時も同様の課題あり
・消火栓の周りをピンポイントで除雪したい
・応援で知らない他地域に行くも消火栓の位置が分からず探すのがとても大変である
・DX化が遅れている

これまでに実現してきた「上下水道3Dプラットフォーム」の概要

上下水道管のデータ	水道情報活用システム 経産省・厚労省	データの交換・登録	直管を表示している様子
上下水道台帳 地方自治体	新規・更新施設 工事業者	上下水道3Dプラットフォーム	アプリケーション動作様子
3D上下水道管の表示機能	デジタル画面からの3D上下水道管の作成機能	現場における3D上下水道管の登録機能	紙画面からの3D上下水道管の作成機能

高橋ヒューフ

消火栓位置の可視化システムの試作アプリ

- 事前登録してある消火栓を表示
- 緯度経度情報を活用し、消火栓を表示
- 離れた位置から表示可能
- 積雪の影響なし

事業化シミュレーション

- 年間利用料：
 - 水道管可視化：50万円/業者
 - 消火栓可視化：36万円/団体
- 5年後の利用者：
 - 水道管可視化：300業者
 - 消火栓可視化：200団体

5年後に利益1.8億円を突破 継続的なビジネス展開可能

利用者と利益の推移

JICAからの挑戦状への解決策 「※必、開発途上でDX等を活用した安く簡単なインフラ維持管理」

- 私たちの将来システムでは、地中インフラを一元管理できる
- 私たちのシステムで地中インフラをデジタル一元管理しませんか？
- デジタル一元管理は、安価にインフラを維持管理できます！！

【チームメンバー】
◎辻本 純平（システム制御情報工学科2年）：旭川高専を世界の旭川KOSENへすることが使命です！
荒木 大雅（システム制御情報工学科3年）：躍動的なプレゼンが得意です。
川上 颯希（システム制御情報工学科2年）：ゲームと開発が大好きです！！
岡 直希（システム制御情報工学科2年）：リーグを及ぼします。
小椋 彩斗（電気情報工学科2年）：自分だけ旭川高専での字が書いちゃいますが成ります。
大越 崇一郎（北陸先端大学院修士2年）：研究が大好きです。
井上 光貴（豊橋技術大学院修士2年）：メンターエナジーが欠かれません！今年こそは優勝！
武井 冬馬（北海道大学院修士1年）：大学院へ進学しました！ロボットを作ることも好きです。
荒木 宏哉（豊橋大学3年）：プレゼンとシステム開発が大好きです。

図-5 インフラテクコン 2024 最終審査における概要提案書

インフラに関わる工事および管理において有用である点が評価され、2025年3月5日に開催されたインフラテクコン2024の授賞式・交流会（写真－8～10）において、「地域賞」を受賞することができた。

「チームほんほんほんきち」として初出場した2021年も地域賞をもらったため、初心に戻ったような気持ちであった。もちろんグランプリを目指して活動してきたため、その目的を達成することができなかった点は、大変残念であった。しかしながら、私たちのシステムが世の中から求められていると実感することができ、事業化への意欲も一層高まったと言える。

加えて、私たちのチームは、事業化を前提とした起業に向けて各種ビジネスコンテスト（ビジコン）に出場し、提案したシステムが本当に事業化できるかを模索している。これまでに出場したビジコンでは入賞も果たしており、ビジネスの観点からも私たちのシステムが求められていると言える。

現在、今回のチームメンバーのうち、大懸さん、辻本さん、荒木さん、武井さんを中心に、学生起業の実現を目指して活動中である。私たちの提案内容をベースとした起業や技術にご興味のある方、また、可視化してほしい情報がある方がいらっしゃいましたら、ぜひともご連絡をお待ちしております。

【参考文献】

- 1) インフラマネジメントテクノロジーコンテスト,
<https://infratechcon.com/>, 2025年5月15日参照
- 2) 水道行政の最近の動向等について, 厚生労働省 医薬・生活衛生局 水道課, 2021年12月15日



写真－8 交流会におけるプレゼンの様子



写真－9 授賞式後の記念撮影



写真－10 交流会後の反省会の様子