



総務省

【水道・下水道分野】 地域連携事例集

関西官学連携推進ポータル

■ 水道・下水道分野 地域連携事例集 目次

1	ヘビ型ロボットを活用した下水道管メンテナンス	・・・ 1
□	自治体からの視点	・・・2

自治体の課題(ニーズ)



※出典:国土交通省

※画像は下水管の破裂が原因で起こることが予想される災害
(左:汚水・硫化水素漏れ 右:地盤沈没事故)

水道は高度経済成長期の1960年～70年代に急速に普及し、多くが更新時期を迎えているところ、自治体や業者の人手不足で水道管の更新が遅れ、現在全国規模で、老朽化に起因する水道管の破裂や漏水事故が発生している。

こうした事故を防ぐため、より確実な水道管の点検作業が必要となるが、草津市上下水道部では「現在、100mm口径以下の下水道管は中の状態を知る術がない。」というニーズが存在。

研究成果(シーズ)の還元



※画像は実証実験の様子

本大学のロボティクス学科でヘビ型ロボットを開発している教員とマッチングが成立し、草津市の下水道管を実証実験フィールドにしたヘビ型ロボットの配管メンテナンスの事業化検証を行うこととなった。現在、草津市内の下水道管の清掃業者、ロボット製造会社、ソフトウェア開発会社を巻き込み、プロジェクトを組成し、二度の実証実験を行ったところである。

なお、本プロジェクトに関わる費用は、滋賀県からの補助金及び、大学内GAPファンド(本件が初めての事案)をもとに執行している。

この連携に携わった研究者



理工学部ロボティクス学科
加古川 篤 准教授

(研究者の経歴)

立命館大学 理工学研究科 機械システム専攻 博士課程後期課程 修了。博士(工学)(ロボティクス、智能機械システム)。2015年に立命館大学理工学部ロボティクス学科助教、2019年に理工学部ロボティクス学科講師、2022年4月に立命館大学総合科学技術研究機構 准教授を経て、2023年4月より現職。専門分野は、機械力学・制御、智能機械学。人間が不可能とする作業をロボットに代替させるための研究活動に従事。

- ・加古川研究室HP (<https://actuation-lab.com/>)
- ・研究者の経歴等 (<https://research-db.ritsumei.ac.jp/rithp/k03/resid/S000850>)

■ 自治体(草津市)からの視点



近畿総通局

【デジタル技術を活用した地域課題解決に向けた取組について】

・ 取組の経緯・きっかけについて教えてください。

インフラ設備の老朽化が進み、全国で下水道管路の腐食が原因となった地盤陥没事故が年間約3,300件発生していること等を受けて、国土交通省では、平成27年に下水道法に基づく維持修繕基準を創設、腐食のおそれ大きい下水道管路については、5年に1度以上の点検が義務付けられています。

これを受けて、草津市では平成29年から下水道管にカメラを通し管内の劣化状況を確認しています。しかしながら、草津市は平地が多いため、下水をポンプで再度高所に押し上げる機能を有する「圧送管」を現在100箇所以上設置しており、本市に設置されている圧送管の口径が小さいことに加えて、圧送管は曲がりくねった部分や垂直部が多いため、通常のカメラを使った圧送管内の状態確認が困難となっています。

そこで、従前より本市と連携協定を結んでいる立命館大学に相談し、立命館大学理工学部ロボティクス学科准教授である加古川篤先生が研究開発していたヘビ型ロボットを活用することで、圧送管内の状態確認ができるのではないかと考えたことが本取組のきっかけとなります。



草津市

- ・ 現時点での成果・進捗状況を教えてください。

令和6年現在、草津市矢橋町の圧送管をフィールドとして、実証実験を繰り返しています。
令和5年度に初めて行なった1回目の実証実験では、思うようにヘビ型ロボットが機能しませんでした。1回目の実証を踏まえて配線改良等を行い、2ヶ月後に実施した2回目の実証実験では、ロボットが圧送管の中を上昇し、左右に曲がる段階まで成功しました。



草津市

- ・ 取組の期間・費用を教えてください。

本取組は令和4年度からスタートしており、令和6年度現在で3年目の取組となります。
ロボットの研究開発に当たっては、滋賀県から「滋賀県近未来技術等社会実装推進事業補助金」が、立命館大学からは「RIMIX (Ritsumeikan Impact-Makers Inter X (Cross) Platform) 事業家助成金」が交付されていることから、現時点で本市において連携に係る費用は発生していません。



草津市

- ・ 活用した国の支援策はありますか。

大学では国の支援策は活用していませんが、滋賀県の「滋賀県近未来技術等社会実装推進事業補助金」が活用されています。



草津市



近畿総通局

【大学との連携について】

・ 大学と連携した経緯・きっかけについて教えてください。

立命館大学はBKCキャンパスが本市に所在していることもあり、平成15年度に「草津市と立命館大学との連携協力に関する協定書」、及び平成21年度には「草津市と立命館大学の新たな教育研究連携に関わる覚書」「草津市と立命館大学とのサービスラーニングに関する協定書」を締結する等、本市とは深い結びつきがあります。

大学に相談したい課題の有無や内容については、大学との連携を所管している課から毎年伺いがありますが、本取組については、それとは別に産業コーディネーターに当時の状況(令和4年度)を相談したところ、課題解決の一助として、ヘビ型ロボットの研究を行っている先生(加古川先生)が在籍しているという情報提供をいただき、仲介していただいたことが、本連携のきっかけになります。



草津市

・ 連携の効果を教えてください。

大学と連携することで、行政側だけでは不足していた知的資産が加わり、改めて気づかされることも多いです。

また、業者とのやりとりだけでは解決しない事例もあり、日々技術革新が行われ、最先端の研究を行なっている大学と連携することで地域課題解決につながる事例も存在します。

これらは官学連携の大きな意義になっていると認識しています。



草津市

・ 連携に際して工夫した点や苦労した点がありますか。

草津市としては、要望を伝え、実証のフィールドを提供することが主な役割であるため、特段大きな負担は発生していません。

実証フィールドの選定についても、100箇所ある候補の中から、条件と合致するフィールドを洗い出す程度で、大きな労力は発生しませんでした。実証フィールドとなっている矢橋町の住民にも個別に訪問し直接実証内容をお伝えしましたが、大きな混乱もなく、実証について理解を得ることができました。



草津市

・ 大学以外にどのような関係者と連携を行いましたか。

立命館大学と本市だけではなく、令和6年度現在、下水道管の維持管理作業を受注している受注者も本取組に参加しています。

下水道の仕組み等知識があることに加え、電気技師も在籍しており、ロボットに関連する知識も有していることから、本取組のハブとなってもらい、大学と本市の調整を行なっていただいています。

また、本市が直接やりとりしてはいませんが、ロボットを開発する過程で他の事業者にも協力いただいているようです。



草津市



近畿総通局

【今後の展望について】

- ・ 本事例について、今後の展望を教えてください。

現在の開発段階では、ロボットを圧送管内で進めること自体は可能ですが、圧送管内に進入したロボットを回収する際、ロボットの故障等により、回収できなくなることで、下水道管自体が使用できなくなる可能性もあり、この問題を考慮しながら慎重に取組を進めています。

次回の実証実験では、垂直に上下し、かつ、複数曲がっている箇所のある圧送管を調査する予定です。

引き続き、立命館大学と協力し、ロボットの改良と実証を重ねることで、草津市の地域課題解決を目標として連携を続けていきます。



草津市

連絡先

草津市 上下水道部 上下水道施設課

TEL:077-561-2402

Mail:jogesuido-shisetsu@city.kusatsu.lg.jp

【参考情報】 草津市人口:14.0万人(令和6年5月現在)

関連URL: <https://www.city.kusatsu.shiga.jp/>